

# کیمیاء کی کہانی

سید شہاب الدین دستوی



# کیمیائی کہانی

سید شہاب الدین دمنوی



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

# کیمیا کی کہانی



کتاب خانہ طیب | Facebook

سید شہاب الدین دہلوی



قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل

حکومت ہند

ویسٹ بلاک-1، آر۔ کے۔ پورم، نئی دہلی-110066

© قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، نئی دہلی

1981	:	پہلی اشاعت
2009	:	چوتھی طباعت
1100	:	تعداد
18/- روپے	:	قیمت
657	:	سلسلہ مطبوعات

## Keemiya ki Kahani

by

Syed Shahabuddin Dasnavi

ISBN : 978-81-7587-317-9

ناشر: ڈائریکٹر قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان، ویسٹ بلاک-1، آر. کے. پورم، نئی دہلی۔ 110066

فون نمبر: 26103938، 26103381، 26179657، فیکس: 26108159

ای۔ میل: [urducouncil@gmail.com](mailto:urducouncil@gmail.com)، ویب سائٹ: [www.urducouncil.nic.in](http://www.urducouncil.nic.in)

طابع: لاہوتی پرنٹ ایڈس، جامع مسجد، دہلی۔ 110006

اس کتاب کی چھپائی میں 70GSM, TNPL Maplitho کاغذ استعمال کیا گیا ہے۔

## پیش لفظ

پیارے بچوں! میں تمہیں یہ بتانا چاہتا ہوں کہ علم حاصل کرنا وہ عمل ہے جس سے کائنات میں نیک و بد کی تمیز آجاتی ہے اس سے کردار بنتا ہے اور شعور بیدار ہوتا ہے، ذہن کو وسعت ملتی ہے اور سوچ میں نکھار آجاتا ہے، یہ سب ہونے کے بعد زندگی میں کامیابیوں اور کامرانیوں کا سلسلہ شروع ہو جاتا ہے اس لئے کسی بھی زبان کا ادب خواہ انگریزی ہندی یا اردو کا، ادب کا مطالعہ زندگی کو کامیابی سے ہمکنار کر دیتا ہے۔

ہمارا بچوں کا ادب اسی سلسلے کی ایک اہم کڑی ہے ہماری کتابوں کا مقصد تمہارے دل و دماغ کو روشن کرنا ہے اور ان چھوٹی چھوٹی کتابوں سے تم تک نئی نئی سائنسی ایجادات، دنیا کی بزرگ شخصیات اور نئے علوم کی روشنی پہنچانا ہے اس کے علاوہ کچھ اچھی اچھی کہانیاں تم تک پہنچانا ہے جن سے تم سبق حاصل کر سکو اور اپنے لئے نئی منزلیں متعین کر سکو یا در کھو اور دو زبان کو زندہ رکھنا ہے تو زیادہ سے زیادہ اردو کتابیں خود بھی پڑھو اور اپنے دوستوں کو بھی پڑھاؤ۔ تاکہ اردو زبان کو سنوارنے اور نکھارنے میں ہمارا ہاتھ بٹاسکو۔ اسی لئے قومی اردو کونسل نے یہ بیڑا اٹھایا ہے۔ اپنے پیارے بچوں کے ذخیرہ علم میں اضافہ کرنے کے لئے نئی نئی دیدہ زیب کتابیں شائع کرتا رہے جن کو پڑھ کر ہمارے پیارے بچوں کا مستقبل تابناک بنے۔

ڈاکٹر محمد حمید اللہ بحث

ڈائرکٹر

قومی کونسل برائے فروغ اردو زبان

وزارت ترقی انسانی وسائل، حکومت ہند، نئی دہلی

# انتساب

محب مکرم سکندر علی وجد کے نام

جن کا شعر ہے:

علم نے یوں تو بہت عقدہ مشکل کھولے  
راز گنجینہ فطرت کے نہاں اور بھی ہیں

سید شہاب الدین دکنوی

# فہرست

7.	دیباچہ
9	پہلا باب
9	نئی ہوا
13	آگ کیوں بجھ گئی
16	جاندار اور بے جان ہوا
21	آگ کی مدح
23	لے وائسر کے کارنامے
28	غنا صبر کی تلاش
32	دوسرا باب
32	بجلی اور کیمیا کے دوستانہ تعلقات
34	ہمسفری ڈیلوی کی کہانی
38	پہلا لیکچر
44	سوڈا کھار اور پوٹاش کھار
47	گلابی شعلے کا راز
51	ایک شاندار تجربہ
56	دھات جڑبڑتی ہے اور برف پڑپڑتی ہے
60	چھ طوفانی ہفتے

64	خلاف اُمید حالات
65	کیلثیم اور میگنیشیم
70	سر، ہنفری ڈیوی
73	تیسرا باب
73	تناؤں کے بعد
76	رابرٹ ہنس اور کرشوف
80	آگ کا رنگ
80	نئے عناصر کے نام اور کام
89	چوتھا باب
	کیا بگیں
92	سراخ رنگانے کے طریقے
94	ہنری کے فیڈیشن کا تجربہ
96	وہات سے گیس
106	کیا عنصر بھی ٹوٹ سکتا ہے ؟
107	غیر مٹی شامیں
111	واقعی مٹی شامیں
114	ماہام کیوری کے تجربے
115	اشتر اک عمل
120	نئی روشنی اور نئے عنصر
122	گھاس کے ذہیر میں سوئی
124	انتخاب اگیز شامیں



## دیباچہ

اگر آج پوچھا جائے کہ ہوا، پانی، مٹی، پتھر یہ سب چیزیں جو ہم اپنے چاروں طرف دیکھتے اور پاتے ہیں، کیا ہیں تو اس کا جواب دینا ایک عام آدمی کے لیے بھی بہت آسان ہوگا، لیکن چار پانچ سو سال پہلے بڑے بڑے عالم اور نامور سائنس دان یہی کہتے چلے آئے تھے کہ ہوا بس ہوا ہے اور پانی بس پانی! ان کے نزدیک دنیا کی ساری چیزیں صرف چار عنصروں سے مل کر بنی ہیں: ہوا، آگ، مٹی اور پانی۔ کسی ایک چیز میں ہوا زیادہ ہے تو دوسری چیز میں پانی کسی چیز میں آگ کا عنصر غالب ہے تو کسی میں مٹی کا، مگر اب تو اسکول کا ایک معمول طالب علم بھی بتا دے گا کہ ہوا عنصر نہیں ہے۔ پانی دو گیسوں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکب سے بنا ہے۔

یہ سب چیزیں کب اور کیسے دریافت ہوئیں، اس کی بڑی دلچسپ کہانی ہے۔ کتنے لوگوں نے دن رات ایک کیے، اپنی نیندیں حرام کیں؛ کیسی کیسی ناکامیوں کا منہ دیکھا، کتنی مایوسیوں کا سامنا کیا تب کہیں جاکر منزل تک پہنچے۔ ان کو پہلے طرح طرح کے اعتراض سننے پڑے، پھر اعتراض کرنے والوں کو یقین ملا سکے؛ کبھی کبھی تو جان جو گھوٹوں میں ڈالنی پڑی؛ پھر بھی وہ

صبر اور استقلال سے کام رہ رہے۔ دولت سے بے نیاز اور سستی شہرت سے بے پروا؛ سچی لگن کے ساتھ ساہا سال اپنے کام میں مشغول رہے، تب وہ معلومات حاصل ہوئیں جن کی بدولت آج ہمارا چوتھی جماعت کا طالب علم بھی یہ کہہ سکتا ہے کہ وہ کچھ ایسی بھی باتیں جانتا ہے جو حکیم نقرات کو معلوم نہیں تھیں۔

اس کتاب میں بعض عناصر کی دریافت کی داستان بیان کی گئی ہے۔  
 اس کا مواد روسی مصنف Nechav کی ایک کتاب سے لیا گیا ہے۔ ہمیں اُمید ہے کہ ہمارے بچے اسے دلچسپی سے پڑھیں گے اور اُن میں سائنس دانوں کا سا شوق پیدا ہوگا اور—ہو سکتا ہے کہ ایک دن وہ بھی کوئی نیا عنصر دریافت کر لیں!

سید شہاب الدین دسوی

۸، شیفرڈ روڈ

ممبئی ۷۵

# پہلا باب

## نئی ہوا

سوئڈن یورپ کا ایک مشہور ملک ہے۔ کوئی ڈھائی سو سال گزرے، وہاں ایک دوا ساز کارل ویلیم شیل، رہتا تھا۔ یہ عجیب و غریب آدمی اپنے کام سے بے حد چسپی رکھتا اور محنت میں تو اس کا مقابلہ کوئی مشکل ہی سے کر سکتا تھا۔ نوجوانی میں ایک دوا ساز کے یہاں ملازم ہو گیا۔ وہاں اُس کا کام تھانسون کے مطابق طرح طرح کی دواؤں کو کوٹنا، پینا، اُن کو ملانا اور گولیاں بنانا۔ دواؤں کو دیکھ دیکھ کر اُس کے دل میں شوق پیدا ہوتا کہ کاش وہ بھی ان کے بارے میں کچھ جان سکتا۔ اسی شوق میں جب کبھی اُسے کام سے فرصت ملتی، کسی کونے میں بیٹھ کر علمِ کیمیا کی کتابیں پڑھنے لگتا اور ان میں ایسا خوب جانا کہ کھانے پینے تک کی سُدھ نہ رہتی۔ کچھ ہی عرصے میں اُس نے کیمیا کی بڑی بڑی کتابیں پڑھ ڈالیں اور اُس کی معلومات اتنی بڑھ گئیں کہ اُس وقت کے اچھے اچھے دوا ساز اور کیمیا داں بھی اس کا مقابلہ نہیں کر سکتے تھے۔ وہ لیبٹیری کے کسی کونے میں کیمیا کے تجربے بھی کیا کرتا، یہ چیز مل ہو رہی ہے کبھی وہ شے گرم کی جا رہی ہے۔ ایسے عمل میں کبھی کبھی چھوٹا موٹا ایک آدھ دھاکا بھی ہو جاتا جس سے اس کا مالک، دوا ساز بے چارہ، اپنی جگہ ہم جاتا۔ اُسے کئی بار خیال آیا کہ اس عجیب و غریب ملازم کو ہمیشہ کے لیے چھٹی دے

وہے تاکہ آئے دن کے دھماکوں کے ڈر سے نجات ملے، لیکن پھر نہ جانے کیا سوچ کر وہ اپنا ارادہ بدل دیتا۔

شیل کے دوست اجباب اُس سے ملنے آتے تو دیکھتے کہ کبھی تو شیل کا ہاتھ تیزاب سے جل گیا اور کبھی اَنْفَلُ Alkali سے۔ پہنچ پوچھیے تو شیل کو لطف بھی اسی میں آتا۔ گندھک جلا کر اُس کا دھواں سونگھنا، کبھی نمک کے تیزاب کی بوتلی کھول کر اس کی بڑاس معلوم کرنا۔ ایک بار تو اُس نے غضب ہی کر دیا۔ چند کیمیائی مادوں کو ملا کر اُس نے ایک چیز تیار کی، اُسے سونگھا تو کڑوے بادام کی بولا آئی اور اس سے بھی تشفی نہ ہوئی تو سوچا زرا لگے ہاتھ اس کا مزہ بھی چکھ لیا جائے۔ چنانچہ اس مرکب کا ایک چھوٹا سا قطرہ اُس نے زبان پر رکھا۔ پھر کیا تھا ایسا لگا جیسے منہ میں آگ بھر گئی ہو۔ آج کوئی بچہ بھی ایسی حماقت ہرگز نہ کرے گا کیوں کہ شیل نے جو مرکب تیار کیا تھا وہ نہایت مہلک زہریلی ختمے، ہائڈرو سائٹک ایسڈ تھی جس کے سونگھنے ہی سے آدمی مر سکتا ہے۔

شیل کو یہ بات معلوم نہ تھی اور اگر معلوم ہوتی بھی تو شاید وہ اپنی حرکت سے باز نہ آتا۔ وہ تو کبھی خیریت ہوئی کہ اُس نے تیزاب کا صرف ایک ہی قطرہ زبان پر رکھا اور وہ بھی فدا اسی دیر کے لیے ورنہ یہ حضرت دواساز کی دکان سے سیدھے قبرستان پہنچا دیے جاتے۔

شیل کوئی نئی چیزیں دریافت کرنے کا ہذا شوق تھا۔ ایسی کوئی چیز جس کا علم پہلے سے کسی کو نہ ہوا ہو۔ بس اسی شوق میں طرح طرح کے تجربے کیا کرتا تھا۔ اُسے دھن تھی قدرت کے کارخانے کی نئی نئی باتیں جانتے کی، اشیاء کی بناوٹ اور خصوصیتیں معلوم کرنے کی۔

شیل نے نہ تو کسی کالج میں تعلیم پائی تھی نہ اسکول میں، نہ اُسے کوئی سبق

پڑھانے والا تھا نہ کوئی اُس کی مشکلوں کو حل کرنے والا۔ وہ کچھ پوچھتا بھی تو کس سے؟ بس ایک دوا ساز کے یہاں معمولی درجے کا ملازم تھا! اِس کے پاس تجربے کرنے کا سازو سامان بھی کہاں سے آتا؟ وہ اپنی اٹکل، بوتلوں، موم، بتی اور ایسے ہی معمولی معمولی سامان کی مدد سے تجربے کیا کرتا تھا۔ اُس نے جو کچھ سیکھا اپنے مطالعے اور مشاہدے کی مدد سے سیکھا، نہ اس پر کسی استاد کا احسان تھا نہ کسی پروفیسر کا۔ اِسی طرح چھوہ برس تک وہ دوا ساز کے یہاں ملازمت کرتا رہا اور۔ یہ کتنی عجیب بات ہے کہ جب وہ دن آیا کہ سوئڈن کی سائنس اکیڈمی نے اُسے ممبر بنا کر اس کی عزت افزائی کی تو اُس وقت بھی وہ دوا ساز کے یہاں دھابیں تیار کرتا تھا! جو معمولی سی تنخواہ اُسے ملتی تھی وہ کتابوں اور تجربوں کے لیے ایشیا کی خریداری پر صرف کیا کرتا تھا۔

شیل حقیقت میں ایک پیدائشی کیمیا داں تھا۔ ہر چیز کی ماہیت معلوم کرنے کے شوق نے اُسے کیمیا داں بنایا تھا۔ جو چیزیں ہم اپنے چاروں طرف دیکھتے ہیں اور اُن پر سوچے بغیر گزر جاتے ہیں، شیل اُن ہی کے بارے میں سوچتا کہ وہ کیسے بنی ہیں؟ مثلاً کہ تانبا ایک سادہ دھات ہے مگر نیلا نھو تھا تین چیزوں سے مل کر مرکب بنا ہے۔ اس میں تانبا بھی ہے، گندھک بھی اور آکسیجن بھی۔ آج تو یہ بات بچہ بچہ جانتا ہے کہ تانبا، گندھک یا آکسیجن اپنی اپنی جگہ سادہ اشیاء یا عنصر ہیں، یعنی ان میں سے کوئی ایسی شے نہیں جو دویا اس سے زیادہ اشیاء سے مل کر بنی ہو، مگر اُن دنوں لوگ بہت کم عناصر سے واقفیت رکھتے تھے اور شیل کو نئے نئے عنصر معلوم کرنے کا شوق تھا، اور چیزوں کو چھوڑ کر پہلے تو وہ یہ جانتا چاہتا تھا کہ یہ آگ کیا چیز ہے؟ آگ کے بغیر تو کوئی تجربہ ہوتا ہی نہ تھا! اس لیے پہلے اُس نے آگ کی ماہیت جاننے کی کوشش کی۔

آگ سے تجربہ کرتے کرتے ٹیل سوچنے لگا کہ کوئی چیز جب جلتی ہے تو اُس وقت ہوا کا کیا کام ہوتا ہے؟ اس کا جواب ڈھونڈنے کے لیے اُس نے لائبریری میں جا کر بڑی موٹی موٹی کتابیں چھان ماریں۔ اُسے گمان تھا کہ قدیم اور مشہور کیمیا دانوں نے بھی ضرور اس مسئلے پر غور کیا ہوگا، مگر اُسے اپنے سوال کا جواب نہیں ملا۔

ٹیل سے کوئی سو برس پہلے انگلستان کے سائنس دان رابرٹ بائل Robert Boyle نے اور کئی سائنس دانوں نے بھی لکھا تھا کہ کوئی شے اُس وقت تک جل نہیں سکتی جب تک اُس کے چاروں طرف کافی مقدار میں ہوا موجود نہ ہو۔ مثلاً اگر کسی جلتی ہوئی موم بتی پر ایک گلاس اٹا ڈھانک دیا جائے تو کچھ دیر جل کر موم بتی بجھ جائے گی یا کسی جلتی موم بتی پر ایک مرتبان ڈھانک دیا جائے اور مرتبان کی ہوائ نکال لی جائے تو بھی موم بتی بجھ جائے گی۔ دوسری طرف یہ بھی دیکھا جاتا ہے کہ لوہار بھٹی کی آگ میں دھونکنی سے زیادہ ہوا گزارتا ہے تو بھٹی کے کوئلے اور تیز جلنے لگتے ہیں۔

یہ سب باتیں تو آئے دن کے مشاہدے کی تعبیریں۔ پھر بھی کوئی یہ نہ بتا سکا تھا کہ کسی چیز کے جلنے کا تعلق ہوا سے کیا ہے؟ ٹیل نے یہی بات معلوم کرنے کے لیے اپنے تجربے شروع کیے۔ اُس نے بعض جلنے والی چیزوں کو کاپنج کے برتن میں اس طرح بند کیا کہ اندر ہوا کا گزرنہ ہو، اس کے بعد وہ اپنے دل میں کچھ اس طرح سوچنے لگا: اس برتن کے اندر ہوا ایک خاص مقدار میں موجود ہے۔ باہر کی ہوا اس برتن میں داخل نہیں ہو سکتی، اب دیکھیں بند ہوا جلنے میں کیا کام انجام دیتی ہے؟

یہاں ایک بات یاد رہے کہ شیل کے زمانے تک سب سائنس دان ہوا

کو ایک عنصر مانتے آئے تھے۔ وہ سمجھتے تھے کہ ہوا ایک سادہ مادہ ہے جس میں صرف ہوا ہی ہوا ہے کوئی دوسرا مادہ شامل نہیں۔ شیل بھی یہی جانتا تھا کہ لوہا، تانبا، چاندی، سونے کی طرح ہوا بھی عنصر ہے، یعنی ان میں کسی دوسرے عنصر کی ملاوٹ نہیں ہے۔

## ۲ آگ کیوں بجھ گئی؟

رات کا وقت تھا، دکان کا مالک سوچکا تھا، ہر طرف سناٹا تھا۔ شیل کو اپنے تجربے کا پورا موقع تھا۔ اس نے الماری سے ایک بڑی سی پانی سے بھری ہوئی بوتل نکالی، بوتل کی تہ میں زرد رنگ کی موم جیسی کوئی چیز تھی، جو اندر سے بیٹھ کر عجیب سی سبزی مائل روشنی سے دک رہی تھی۔ سمجھے یہ کیا چیز تھی؟ یہ تھا فاسفورس فاسفورس ایسی چیز ہے، جسے اگر ہوا میں کھلا رکھا جائے تو بہت جلد تبدیل ہو کر ایک دوسری شے بن جاتا ہے اس کی خاصیتیں بھی بدل جاتی ہیں۔ شیل نے فاسفورس کو پانی میں رکھ کر چاقو سے اس کا ایک ٹکڑا کاٹ لیا اور اس ٹکڑے کو کپڑے کی صراحی میں ڈال کر اس کا منہ ڈاٹ لگا کر بند کر دیا۔ اس کے بعد وہ صراحی کو موم بتی کی آگ پر آہستہ آہستہ گرم کرنے لگا۔ فاسفورس پگھل کر نیچے بیٹھ گیا۔ پھر آن کی آن میں بھڑک اٹھا اور صراحی دودھ جیسے سفید دھوئیں سے بھر گئی۔ پھر یہی صراحی کی اندرونی سطح پر سفوف کی شکل میں چاروں طرف جم گیا۔

دیکھنے میں یہ تجربہ دلچسپ تھا اگر شیل کا اس پر کوئی اثر نہیں ہوا، کیوں کہ وہ کئی بار پہلے بھی فاسفورس کو جلتے دیکھ چکا تھا۔ اس وقت تو اس کی آنکھیں کھل کر اودھنی چیز تلاش کر رہی تھیں۔ وہ جانتا تھا کہ صراحی میں جو ہوا بند تھی وہ فاسفورس

کے جلنے کے بعد کیا ہوئی ؟

جب مراچی فدا ٹھنڈی ہوئی تو شیل نے ایک چھوٹے سے ٹب میں پانی بھرا اور اس میں گردن تک مراچی کو اوندھا لٹ دیا۔ اس کے بعد ڈاٹ باہر نکال دی۔ اب دلچسپ تماشا ہوا۔ پانی آہستہ آہستہ مراچی میں اوپر چڑھنے لگا یہاں تک کہ مراچی کا پانچواں حصہ پانی سے بھر گیا۔

”پھر وہی بات ہوئی نا! وہی پانچواں حصہ پانی سے بھر گیا۔ مراچی میں جو ہوا بند تھی اُس کا پانچواں حصہ کہاں غائب ہو گیا؟ ہوا کا پانچواں حصہ غائب نہ ہوتا تو پانی اُس کی جگہ کیسے لے لیتا؟۔ لیکن یہ ہوا نکلی کیسے؟ اور نکل کر گئی کہاں؟“ شیل کے داغ میں یہی سوال اُٹھتے رہے۔ وہ انہیں سوالات کو بڑبڑاتا، کبھی سر کھاتا، کبھی جھلٹاتا۔ عجیب بات تھی جب کبھی شیل نے بند درجن میں کوئی چیز جلائی تو ہر بار نتیجہ وہی نکلا یعنی برتن کے اندر کی ہوا کا پانچواں حصہ غائب ہو گیا۔ سمجھ میں نہیں آتا تھا کہ یہ ماجرا کیا ہے؟ بوتل بالکل بند تھی، ہوا باہر نکل نہیں سکتی تھی پھر بھی ہوا کا پانچواں حصہ غائب ہو کر کہاں چلا جاتا ہے؟

شیل نے فیصلہ کیا کہ اب فاسفورس سے بھی زیادہ تیز جلنے والی کوئی چیز جلائی جائے۔ اُسے معلوم تھا کہ جب کوئی دھات، مثلاً جست یا لوہے کا برادیا تیزاب میں ڈالا جاتا ہے، تو ایک گیس نکلتی ہے جو بڑی تیزی سے آگ پکڑ لیتی ہے۔ شیل نے چند منٹوں میں وہ گیس تیار کر لی۔ پھر آجے جیسی تھی سے گزار کر پانی کے ٹب میں گزارا۔ نئی کے دھڑے کنارے پر شیل نے جلتی ہوئی گیس پر کا پنچ کی مراچی اوندھا دی تاکہ گیس مراچی کی ہوا میں جلتی رہے۔ مراچی کی گردن پانی کے اندر تھی، اس لیے اُس



میں باہر سے مواد داخل نہیں ہو سکتی تھی۔

کچھ دیر تو نلی کی گیس جلتی رہی، پھر دیکھتے دیکھتے ٹب کا پانی مراعی میں چڑھنا شروع ہوا۔ جیسے جیسے پانی چڑھتا گیا، گیس کا جلنا دھوا پڑنے لگا۔ یہاں تک کہ وہ گیس بجھ گئی۔



کارل ویلم شیل

شیل نے اس بار بھی وہی بات دہرائی۔ مراعی کا پانچواں حصہ پانی سے بھر گیا تھا۔ شیل پھر سوچ میں پڑ گیا، اُس نے اُس پاس نظر ڈال کر جب دیکھ لیا کہ کوئی چیز موجود نہیں تو وہ خود اپنے سے یوں بحث کرنے لگا: "ہاں یہ کہ

جب کوئی چیز جلتی ہے تو کسی وجہ سے ہوا غائب ہو جاتی ہے مگر ہر بار اس کا پانچواں حصہ ہی کیوں غائب ہو جاتا ہے؟ سب کسب ہوا کیوں نہیں غائب ہو جاتی ہے۔ مجھے تو ابھی صراحی کے اندر بہت سی 'ہوا' دکھائی دے رہی ہے، گیس بھی برابر نکل رہی ہے۔ پھر اس کا جلنا کیوں بند ہو گیا؟

اس طرح بحث کرتے کرتے یکایک اس کے داغ میں خیال آیا: "صراحی میں جو 'ہوا' رہ گئی ہے، کیا واقعی وہ ہوا ہے؟ کہیں یہ دوسرے قسم کی ہوا تو نہیں؟ کیا یہ ممکن ہے کہ جو 'ہوا' غائب ہو گئی، وہ ایک طرح کی تھی اور اب جو صراحی میں رہ گئی، وہ دوسرے قسم کی ہے؟"

### 3 جاندار اور بے جان ہوا

دوسرے دن دکان کا کام ختم کرتے ہی شیل اپنے تجربوں میں لگ گیا، جب سے اس نے اشیاء کو گرم کرنے، جلانے اور گیس بنانے کے تجربے شروع کیے تھے، وہ اپنے سارے مشاہدے ایک نوٹ بک میں لکھتا جاتا۔ آج اس نے وہ سارے نوٹ پڑھے۔ پھر ہوا والے تجربے دہرائے اب اس نے صراحی میں جو ہوا جلنے کے بعد باقی رہ گئی تھی، اس میں جلتی ہوئی چیزیں داخل کرنا شروع کیا۔ مگر ہر چیز بجھ گئی، دیکتے ہوئے کوٹے ٹھنڈے پڑ گئے، سلگتی ہوئی بنیاں بجھ گئیں۔ یہاں تک کہ فاسفورس بھی صراحی کی اس 'ہوا' میں جل نہ سکا۔ عجیب بے جان ہوا ہے! شیل نے سوچا اور ایک چوبیا پکڑ کر اس 'ہوا' میں ڈال دی۔ بے چاری چوبیا کا دم گھٹ گیا اور وہ مر گئی!

اب بھی یہ بات شیل کی سمجھ میں نہ آئی کہ آخر ایسا کیوں ہوا؟ صراحی

میں جو ہوا رہ گئی تھی وہ دیکھنے میں بالکل ویسی ہی صاف، بغیر لباس کے ویسی ہی تھی جیسی عام طور پر ہوا کرتی ہے، پھر بھی مختلف تھی !  
 یکایک جہلی کی تیزی سے اُس کے داغ میں ایک خیال آیا : کہیں ایسا تو نہیں کہ جس ہوا کو ہم اب تک غصہ مانتے آئے ہیں وہ غصہ ہی نہ ہو؟ " اس تجربے سے تو یہی ظاہر ہو رہا تھا کہ ہوا کے دو حصے ہوتے ہیں۔ ایک وہ جو کسی چیز کو جلنے میں مدد دیتی ہے اور جب جلنا ختم ہو جاتا ہے تو کہیں غائب ہو جاتی ہے اور دوسرا وہ حصہ جو بڑا بھی ہے اور بے جان بھی، جو جلنے میں مدد نہیں دیتی ہے یا یوں کہیے کہ کسی شے کو جلنے ہی نہیں دیتی ہے۔ اگر ہماری ہوا میں صرف یہی بے جان حصہ ہوتا تو ایک چنگاری بھی نہ سلگتی۔ شیل کو اس بے جان ہوا سے پہلے کوئی دچپی نہ ہوئی۔ وہ تو اس فکر میں لگا رہا کہ "کارآمد" حصے کو "بے جان" حصے کی ہوا سے الگ کر دے۔ "کیا ایسا کرنا ممکن ہے؟"  
 وہ سوچنے لگا۔

اُس وقت شیل کو یاد آیا کہ ایک بار پیالی میں وہ شور گرم کر رہا تھا تو اتفاق سے گپکھلے ہوئے شورے پر کا جل کی تھوڑی سی سیاہی گر پڑی تھی اور وہ سیاہی بڑی تیزی سے جلنے لگی تھی۔ سیاہی کے ذرے کیوں تیزی سے جلنے لگے تھے؟ کیا یہ ہو سکتا ہے کہ اس گپکھلے ہوئے شورے سے وہی ہوا کا کارآمد حصہ باہر نکل رہا ہو جو جلنے میں مدد دے رہا تھا؟ شیل غور کرنے لگا اور اب اُس نے شورالے کر تجربہ شروع کیا۔ کبھی اس نے شورے کو گندھک کے تیزاب کے ساتھ گرم کیا، کبھی صرف گندھک اور کوئلے کے ساتھ۔ دکان کا مالک دوا ساز بے چارہ ان تجربوں کو دیکھ کر

سہا جاتا تھا۔ اُسے یقین ہو چلا تھا کہ وہ دن دور نہیں جب ایک خوفناک دھماکے کے ساتھ دکان کی چھت نیچے آ رہے گی۔ پھر نہ ملک ہو گا نہ ملازم اور نہ دکان؛ شیل کے تجربے ہارود میں آگ لگانے سے کم نہ تھے لیکن قدرت کو کچھ اور ہی تماشا دکھانا منظور تھا۔

ایک دن دکان دار کسی گاہک کو اپنے ایک نئے مرہم کی پٹیاں دکھا رہا تھا اور اُس کی تعریف کے پُل باندھ رہا تھا کہ یکایک بغل کے کمرے سے شیل ایک خالی بوتل ہاتھ میں لیے ہوئے بدحواس داخل ہوا اور وہ بوتل دکھا دکھا کر چیخنے لگا۔ "واہ رے وا! جاندار ہوا! کیا سمجھ جناب! یہ جاندار ہوا ہے، بے جان ہوا نہیں ہے؟"

چونکہ شیل بڑا عجیبہ انسان تھا، اُس کی یہ غیر معمولی حرکت دیکھ کر دکاندار گھبرا گیا اور اُسے یقین ہو گیا کہ کوئی حادثہ پیش آیا ہے جس کا شیل کے دماغ پر اثر پڑا ہے۔ اُس نے کہا: "شیل ہوش میں آؤ۔ کیا ماجرا ہے؟ خدا کے لیے کچھ بتاؤ تو سہی!" اُسے حُفرت! یہ جاندار ہوا ہے؟ شیل خالی بوتل کی طرف اشارہ کر کے بولا: "آئیے میرے ساتھ آپ لوگ، ایک جادو دکھاؤں آپ کو؟" یہ کہتے ہوئے وہ دکان کے مالک اور گاہک کے ہاتھ پکڑے ہوئے اپنی بیباک ڈیرہ میں لے گیا۔ وہاں اُس نے کونے کے چھوٹے چھوٹے سلگتے ہوئے گمبے اٹھا کر بوتل کی ڈاٹ کھول کر اندر ڈال دیئے پک جھپکتے ہی وہ سلگتے ہوئے کونے نشیلے بکریٹے لگے۔ "دیکھی آپ نے جاندار ہوا؟" شیل خوشی سے جھومتے ہوئے بولا۔ دکان دار

اور گاہک حیرت سے ایک دوسرے کا منہ تک رہے تھے۔ اُن کے منہ سے ایک لفظ بھی نہ نکلا۔ اب شیل نے جھاڑو کا ایک تنکا لے کر اُس کے سرے کو موم بتی سے جلایا، پھر چھونک کر شعلہ بجھا دیا۔ نمٹتا ہوا تنکا دوسری بوتل میں

داخل کیا۔ ٹٹماتے ہوئے تنے سے شعلہ بھڑک اٹھا۔

گاہک آنکھیں ملے ہوئے بولا: یہ کیسا عجیب جادو ہے! بول تو دیکھنے میں خالی نظر آرہی ہے: ”اجی جناب! اس بول میں وہ ہوا بند تھی جسے میں جاند ہوا کہہ رہا ہوں۔ میں نے اسے شورا گرم کر کے حاصل کیا۔ اور ایک دازبھاں آپ صاحبان کو! ہمارے چاروں طرف جو ہوا ہے اس کا پانچواں حصہ اس جاند ہوا کا ہے“

گاہک بے چارے کی سمجھ میں یہ پانچواں حصہ اور چھٹا حصہ خاک نہ آیا۔ مگر دکان دار سے نہ رہا گیا۔ وہ بولا: معاف کرنا ٹیل! آج تم کیسی اوٹ پٹانگ باتیں کر رہے ہو۔ بھلا آج تک کسی نے یہ سنا ہے کہ ہوا کے بھی دو حصے ہوتے ہیں؟ ارے میاں، ہوا میں بس ہوا ہے۔ قصہ ختم۔ مگر ہاں تھلے تجربے ہیں بڑے دلچسپ، ذرا پھر دکھانا اپنا جادو۔

ٹیل نے تجربے دہرائے۔ اس نے مالک کو بہت سمجھانے کی کوشش کی مگر اُسے یقین نہ آیا کہ ہوا کے دو حصے بھی ہو سکتے ہیں اور آتا بھی کیسے جب کہ بڑے بڑے عقل مند اور عالم ہوا کو ایک ہی عنصر مانتے چلے آئے تھے۔ عنصر کے نو دو حصے ہو نہیں سکتے ہیں۔ سچ تو یہ ہے کہ خود ٹیل کو اپنے تجربے اور اس کے نتیجے پر اچنبھا ہو رہا تھا، مگر جو کچھ اس نے اپنی آنکھوں سے دیکھا تھا اُسے کیسے جھٹلا سکتا تھا۔

اس کے بعد ٹیل نے دوسرا تجربہ کیا۔ صراحی میں فاسفورس کے جلنے کے بعد جو بے جان ہوا رہ گئی تھی اُسے شورے سے تیار کی ہوئی ہلکا آد ہو ۱ میں ملا کر خود اپنی یبارٹری میں ہوا تیار کی۔ اس ہوا میں موم بتی جلنے لگی اور جب صراحی میں ایک چوبیا چھوڑی گئی تو وہ بھی بجھ کتی رہی۔ گویا اس

کی تیار کی ہوئی ہوا اور قدرتی ہوا بالکل ایک جیسی تھی۔ اس سے بھی یہی بات ثابت ہوئی کہ ہماری ہوا بھی دو گیسوں سے مل کر بنی ہے۔ ایک جاندار اور دوسری بے جان گیس۔

کچھ دنوں کے بعد شیل نے یہی جاندار ہوا یعنی گیس، سینڈور کو گرم کر کے حاصل کر لی۔ وہ اپنی اس دریافت پر پھولانہ سماتا تھا۔ اور بات تھی ہی کچھ ایسی۔ جاندار ہوا اس کے لیے دن رات کا شغل بن گئی۔ طرح طرح کی چیزیں اس گیس میں جلا کر اُن کا تماشا دیکھا کرتا۔ ایک بار اُس نے صراحی میں جاندار ہوا جمع کر کے اس میں جلتا ہوا فاسفورس ڈال دیا اور صراحی کا منہ بند کر دیا۔ پھر کیا تھا فاسفورس اتنی تیز روشنی کے ساتھ جل اُٹھا کہ آنکھیں چکا چوند ہو گئیں۔ جب صراحی ٹھنڈی ہو گئی تو شیل نے اُسے پانی پر رکھنا چاہا مگر ہاتھ لگانا تھا کہ ایک زبردست دھماکا ہوا اور کانچ کی صراحی ریزہ ریزہ ہو گئی۔ وہ تو خیریت گزری کہ شیل بال بال بچ گیا۔ لیکن اس دھماکے کا سبب بھی اُس کی سمجھ میں آگیا۔ صراحی کے اندر کی ساری جاندار ہوا فاسفورس کے جلنے میں مدد دینے میں استعمال ہو گئی تو صراحی کے اندر کچھ باقی نہ رہا۔ تب باہر کی ہوا کے دباؤ سے وہ صراحی چور چور ہو گئی جیسے انڈے کے چھلکے کو ہم دو انگلیوں سے دبا کر کچل دیتے ہیں۔

مگر بھلا شیل کہیں ایسے دھماکوں سے ڈرنے والا تھا! اُس نے جاندار ہوا میں پھر فاسفورس جلا کر تجربے کی ٹھانی۔ اس بار اُس نے صراحی ذرا موٹی کانچ کی لی، جو آسانی سے ٹوٹ نہ سکے۔ جب فاسفورس جلا تو شیل نے پہلے کی طرح صراحی پانی بھرے ٹب میں گردن تک اونڈھا دی۔ اس کے بعد جب صراحی کے منہ سے ڈاٹ نکالنے کی کوشش کی تو ڈاٹ باہر نکل نہ سکا۔ وجہ یہ تھی کہ صراحی کے اندر اب خلا پیدا ہو گیا تھا، اس لیے باہر کی

ہوا کا دھواؤ ڈاٹ کو دبائے ہوئے تھا۔ پھر ڈاٹ نکلے تو کیسے؟ مگر شیل کہیں مار ماننے والا تھا۔ اُس نے ڈاٹ کو باہر نکالنے کے بجائے اندر دھکیل دیا۔ اس میں کوئی وقت نہ ہوئی۔ ڈاٹ کا اندر جانا تھا کہ ٹب کا پانی صراحی میں چڑھنے لگا، یہاں تک کہ صراحی بھر گئی۔ اب شیل کو یقین ہو گیا کہ اُس نے جو بات سوچی تھی وہ صحیح تھی یعنی کوئی چیز جب ہوا میں جلتی ہے تو اس میں سے "جاندار ہوا" کا حصہ غائب ہو جاتا ہے

شیل نے اپنی دریافت کی ہوئی جاندار ہوا کو بار بار سونگھا۔ اس میں کوئی خاص بو باس نہ تھی۔ معمولی ہوا اور اُس میں کوئی فرق ظاہری طور پر دکھائی نہ دیا۔ مگر واقعہ یہ ہے کہ "جاندار ہوا" میں سانس لینا زیادہ آسان ہوتا ہے۔ اسی لیے نمونیا یا تپ دق کے مریض کی جب حالت خراب ہو جاتی ہے اور کمرہ پیمپروں کی وجہ سے سانس لینے میں تکلیف ہوتی ہے تو اسے "گیس" دی جاتی ہے۔ وہ گیس یہی "جاندار ہوا" ہوتی ہے۔ البتہ ہم اُسے "جاندار ہوا" کے بجائے "آکسیجن" کہتے ہیں

## 4 آگ کی روح

یہ بات تو ہر آدمی کو معلوم ہے کہ کوئی چیز جلتی ہے تو جلنے کے بعد ختم ہو جاتی ہے۔ پہلے زمانے کے لوگوں کا کہنا تھا کہ ہر جلنے والی چیز کے اندر ایسا مادہ موجود ہوتا ہے جو اُس شے کے جلنے وقت باہر نکل آتا ہے۔ لکڑی، کاغذ، کپڑا، کوئلہ وغیرہ جل کر راکھ ہو جاتے ہیں، جیسے آگ کے شعلے نے ان چیزوں کی روح نکال دی ہو۔ اس لیے وہ لوگ اس نتیجے پر پہنچے تھے کہ جتنی جلنے والی اشیا ہیں ان

میں 'آگ کی روح' جیسی کوئی چیز موجود ہوتی ہے، جو جلتے وقت باہر نکل آتی ہے اور جب 'روح' باہر نکل آئی تو اصل چیز راکھ کا ڈھیر ہو کر رہ گئی۔

گرمیہ 'آگ کی روح' جسے یورپ والوں نے 'فلوجسٹن' Phlogiston

کا نام دیا تھا، ہے کیا چیز؟ اُس وقت یہ کوئی نہیں بتا سکتا تھا۔ کئی کیمیا دانوں نے 'فلوجسٹن' کو علاحدہ کرنے کی کوشش بھی کی مگر ناکام رہے۔ پھر بھی لوگ 'فلوجسٹن' کے وجود کو مانتے گئے۔ فاسفورس جل کر سفید رنگ کا سفوف بن جاتا، تب وہ کہتے: دیکھا، فاسفورس کے دو حصے ہیں، سفید سفوف اور 'فلوجسٹن'۔ فاسفورس جلتا ہے تو 'فلوجسٹن' باہر نکل آتا ہے اور سفید سفوف باقی رہ جاتا ہے۔

نہ یا کسی اور دھات پر زنگ لگ جائے تو بھی لوگ یہی کہتے تھے کہ 'فلوجسٹن' اس دھات سے باہر نکل آیا، اس لیے صرف زنگ باقی رہ گیا۔ اسی طرح دوسرے کیمیائی عمل میں بھی اُس زمانے کے سائنس دان 'فلوجسٹن' ہی کا کرشمہ دیکھتے تھے۔ خورد شیل کو اس پر پورا یقین تھا۔ جب اُس نے 'جاندار ہوا' دریافت کی اُس وقت بھی وہ یہی سمجھتا تھا کہ یہ ہوا کسی چیز سے 'فلوجسٹن' کو تیزی سے باہر کر دیتی ہے۔ اس لیے وہ شے بھی علم حالت کی پر نسبت زیادہ تیز جلتا شروع ہو جاتی ہے۔ دوسری بے جان ہوا، چوں کہ 'فلوجسٹن' سے مل نہیں پاتی اس لیے جب کوئی جلتی ہوئی شے اس میں داخل کی جاتی ہے تو بجھ جاتی ہے۔

پھر بھی اس بات نے شیل کو پریشان کر رکھا تھا کہ جاندار ہوا 'فلوجسٹن' کو چاہے باہر نکالتی ہو یا نہ نکالتی ہو، اس کے ساتھ جلے یا نہ جلے۔ مگر وہ غائب کیسے ہو جاتی ہے؟ اُسے بار بار اپنا تجربہ یاد آتا۔



صریحی میں پانی کا چڑھ جانا، عجیب منما تھا۔ آخر اُس نے دل ہی دل میں سوچا: جاندار ہوا، فلو جس ٹن کو باہر نکال کر اُس سے مل جاتی ہوگی اور یہ مرکب گیس اتنی لطیف اور ہلکی ہوتی ہوگی کہ کسی طرح صراحی سے باہر نکل جاتی ہوگی ٹھیک اسی طرح جیسے مٹی کی صراحی میں رکھا ہوا پانی پیچ کر باہر نکل آتا ہے۔

اس سے آگے کارل شیل سوچ نہ سکا۔ وہ اس مسئلے کا حل اگر صراحی کے اندر تلاش کرتا تو فلو جس ٹن کی حقیقت پالتا۔ مگر قدرت کو تو یہ منظور تھا کہ اس کامیابی کا سہرا کسی دوسرے سائنس دان کے سر بندھے۔ اس سائنس دان کا نام ہے لے وائسر Lavoisier

## 5 لے وائسر کے کارنامے

یہ ایک دلچسپ بات ہے کہ 'آکسجن' کی دریافت کسی ایک نے نہیں بلکہ تین مختلف سائنس دانوں نے کی، جو تین الگ الگ ملکوں کے باشندے تھے۔ اور یہ بھی عجیب اتفاق ہے کہ انھوں نے لگ بھگ ایک ہی وقت میں یہ دریافت کی۔ سب سے پہلا تو کارل شیل تھا، دو ایک سال کے بعد انگلستان کے ایک سائنس دان جوزف پریسٹلی Joseph Priestley نے شیل کے تجربوں کا حال سنے بغیر اپنے طور پر ہی یہ گیس دریافت کی۔ چند مہینوں بعد فرانس کے ایک سائنس دان لے وائسر Lavoisier نے اس گیس پر تجربے شروع کیے۔

لے وائسر نے تجربے میں ایک ایسی چیز سے مدد لی جو شیل کے پاس بھی موجود تھی اور جوزف پریسٹلی کے پاس بھی مگر ان دونوں نے اس کی پوری اہمیت نہیں پہچانی تھی، اور وہ چیز تھی۔ نٹراژو!

لے والسر کی یہ عادت سی ہو گئی تھی کہ کیمیا کے جو بھی تجربے وہ کرتا، اُس کا وزن کرتا اور پھر تجربے کے بعد وزن بڑھ جاتا تو وہ کہتا: ”اس چیز کا وزن بڑھ گیا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کیمیائی عمل کے دوران میں اُس میں کوئی چیز شامل ہو گئی۔“ یا پھر اس طرح کہتا: ”اس کے وزن کم ہو جانے کے معنی یہ ہوئے کہ اس میں سے کوئی چیز باہر نکل گئی۔“ شیل ہی کی طرح لے والسر نے بھی خالی صراحی میں فاسفورس بند کر کے جلایا۔ لیکن ہوا کا پانچواں حصہ غائب ہو جانے پر دماغ پر زور ڈالنے کے بجائے اُس نے اپنے ترازو سے سوال پوچھا اور ترازو نے ٹھیک ٹھیک جواب بھی دیا۔

ہوا یہ کہ صراحی میں فاسفورس ڈالنے سے پہلے لے والسر نے اس فاسفورس کے ٹکڑے کا بڑی احتیاط سے وزن کر لیا، پھر اُسے صراحی کی ہوا میں جلانے کے بعد سفید رنگ کا جو سفوف صراحی کے چاروں طرف جم گیا تھا اُسے جمع کر کے اُس سفوف کا وزن معلوم کیا۔ پھر اُس نے اپنے آپ سے پوچھا۔ ”کون سا وزن زیادہ ہوگا؟ فاسفورس کا، جلنے سے پہلے یا اُس کے بعد، اس سفید رنگ کے سفوف کا جو صراحی کے اندر سے حاصل کیا گیا؟“

اُس زمانے میں جس کسی سے یہ بات پوچھی جاتی، ایک ہی جواب ملتا۔ خود شیل بھی یہی کہتا کہ بھلا یہ بھی کوئی پوچھنے کی بات ہوئی، ظاہر ہے فاسفورس سے جب فلو جسٹن باہر نکل آیا، تب وہ سفوف بنا۔ اس لیے سفوف کا وزن فاسفورس سے کم ہوگا اور اگر یہ مان لیا جائے کہ فلو جسٹن کا کوئی وزن ہی نہیں ہوتا ہے بلکہ انسان کی روح کی طرح وہ بھی بغیر وزن کے ہے تو اس حالت میں سفوف کا وزن، فاسفورس کے وزن کے برابر رہے گا۔

لیکن لے والسر کی ترازو نے اس ساری منطق کو باطل کر دکھایا۔ سفوف کا وزن فاسفورس کے وزن سے زیادہ نکلا۔

اب اس کا کیا جواب تھا؟ یہ تو وہی بات ہوئی کہ کوئی ہم لے کے کھلی گھڑے کا وزن پانی کے بھرے گھڑے سے زیادہ ہوگا!

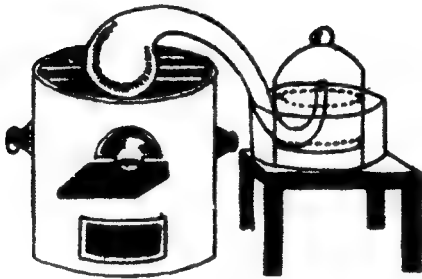
لے والسر کی جان مصیبت میں آگئی۔ چاروں طرف سے سوالات کی بوچھاڑ شروع ہوگئی، ہر آدمی نے پوچھنا شروع کر دیا: لیکن حضرت یہ تو بتائیے کہ سفید رنگ کے سفوف کا وزن بڑھ کیسے گیا؟ کون سی چیز کا اس میں اضافہ ہو گیا؟

”ہوا کے ایک حصے نے فاسفورس سے مل کر اُسے سفوف بنایا، اس لیے سفوف کا وزن بڑھ گیا۔“ لے والسر نے بڑے اطمینان کے ساتھ ان لوگوں کو جواب دیا: ہوا کا جو حصہ کسی چیز کے جلنے کے بعد غائب ہوتا نظر آتا ہے، دراصل غائب نہیں ہوتا ہے بلکہ جلنے والی شے کے ساتھ مل جاتا ہے۔ سفید رنگ کے سفوف کا وزن جتنا فاسفورس زیادہ ہوتا ہے اُس کے برابر غائب ہونے والی ہوا کا وزن ہوتا ہے۔“

بات صاف ہوگئی۔ فلوجس ٹن کے نظریے کا جنازہ نکل گیا! جو لوگ فلوجس ٹن کو مانتے چلے آئے تھے وہ اپنا سامنہ لے کر رہ گئے۔

لے والسر نے بہت جلد سمجھ لیا کہ جو بات فاسفورس کے جلانے سے پہلے سچی تھی وہی دوسری چیزوں کو جلانے سے بھی ہوگی۔ بلکہ اُس کے تجزیوں نے تو یہ بھی بتا دیا کہ جب کسی دھات میں زنگ لگ جاتا ہے تو بھی بالکل وہی بات ہوتی ہے جو کسی چیز کے جلنے سے ہوتی ہے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ کوئی چیز جل جائے یا کسی دھات میں زنگ لگ جائے تو کیمیا کی زبان میں کہا

جائے گا کہ بات ایک ہی ہوئی۔ لے والے نے اسے ثابت کر دکھایا۔ اس نے کانچ کی ایک بوتل میں ٹن کا چھوٹا سا ٹکڑا ڈالا اور بوتل کو اس طرح بند کیا کہ باہر سے کوئی چیز اُس کے اندر جانے نہ پائے۔ پھر اس نے بڑا سا آتشی مٹی کا پیسہ لیا اور اُس کے ذریعے سورج کی تیز کرنوں کو ٹن پر مرکوز کیا۔ وہ ٹکڑا اتنا گرم ہو گیا کہ کچھ دیر بعد پگھل گیا اور سرمئی رنگ کا سفوف سا بن گیا بالکل اسی طرح جیسے ٹن میں زنگ لگ کر بن جاتا ہے۔



جاندار ہوا جمع کرنے کا طریقہ (شیل)

تجربے سے پہلے لے والے نے اپنی عادت کے مطابق ٹن کا وزن کر لیا تھا اور بوتل کے اندر کی ہوا کا بھی۔ تجربے کے بعد اُس نے سرمئی سفوف کا وزن معلوم کیا اور بوتل میں جو ہوا کا حصہ باقی رہ گیا تھا اُس کا بھی۔ نتیجہ وہی نکلا جو پہلے سمجھ چکا تھا۔ بوتل کی ہوا کے وزن میں جتنی کمی آگئی تھی ٹھیک اسی قدر سفوف کا وزن ٹن کے وزن سے بڑھ گیا تھا۔ سوچنے کی

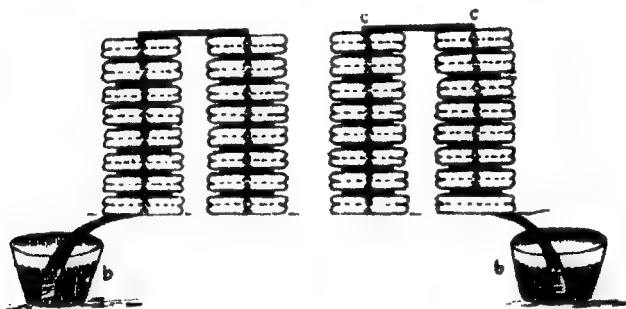
بات یہ تھی کہ بوتل کے اندر سورج کی کرنوں کے سوا اور کوئی چیز داخل نہیں ہو سکتی تھی۔ پھر ٹرن میں زنگ لگنے کے بعد اس کا وزن کیسے بڑھ گیا اور ہوا کا وزن کیسے ہوا؟ جواب وہی تھا ٹرن کے ساتھ ہوا کا وہ حصہ جسے ہم جاندار ہوا کہہ چکے ہیں، مل گیا، اس سے زنگ لگا۔ یہی وجہ ہے کہ زنگ آلود ٹرن کا وزن بڑھ گیا۔

لے والٹر نے ایک اور تجربے سے اپنی بات پکی کر لی۔ اُس نے لکڑی کا خاص کوٹلا لے کر اس کا وزن کیا۔ ایک برتن میں جاندار ہوا بھر کر کوٹلا جلایا۔ کوٹلا بڑی تیز روشنی کے ساتھ جلتا رہا یہاں تک کہ بالکل جل گیا اور اُس کا نشان بھی باقی نہ رہا۔ جلنے کے بعد کوٹلا کیا ہوا؟ ختم ہو گیا؟ لے والٹر نے اپنے نزانو پر برتن کا اب جو دوبارہ وزن کیا تو معلوم ہوا کہ پہلے کی نسبت اُس کا وزن ٹھیک اتنا ہی بڑھ گیا ہے جتنا کہ کوٹلے کا وزن تھا۔ مطلب ہے نہ تو کوٹلا ختم ہوا نہ غائب ہوا بلکہ جلنے وقت وہ جاندار ہوا کے ساتھ مل گیا اور برتن میں اب اس مرکب سے ایک نئی چیز تیار ہو گئی جسے لے والٹر نے کاربونک ایسڈ گیس کا نام دیا۔

لے والٹر نے جب اپنے تجربے اُس زمانے کے سائنس دانوں کے سامنے دہرائے تو اس پر آفت ٹوٹ پڑی۔ چاروں طرف سے اعتراضات کی بوچھاڑ! کوئی بھی یہ ماننے کے لیے تیار نہ تھا کہ ایک شے جلنے کے بعد خالص نہیں ہوتی بلکہ ایک نئے مرکب میں بدل جاتی ہے۔ کوئی یہ تسلیم کرنا نہیں چاہتا تھا کہ دھات کو زنگ لگنے کے بعد نیا مرکب بن جاتا ہے۔ لے والٹر نے ان باتوں کا مقابلہ کیا۔ اُس کو اپنے ترانہ پر پورا بھروسہ تھا جو دھوکا نہیں دے سکتا تھا۔ فلوجسٹن نہ تو اُس نے اپنی آنکھوں سے دیکھا تھا اور کسی

اوردے۔ اس لیے اُسے وہ ماٹنے کے لیے تیار نہ تھا اور تیار بھی کیسے ہوتا  
جب خود اُس کے ذاتی مشاہدے دوسرے نتیجے بتا رہے تھے۔

کچھ دنوں کے بعد اعتراض کرنے والوں کا زور دھیمّا پڑنے لگا۔ جنہیں لے ڈاکٹر  
کے ترازو پر شک تھا، وہ خود بھی اپنے ترازو پر وہی تجربے دہرا کر اسی نتیجے پر پہنچے  
اور آخر انہیں کہنا پڑا: لے ڈاکٹر نے جو کچھ کہا ہے وہ ٹھیک ہی ہے۔



لے ڈاکٹر کے تجربے کا سامان

## ۶ عناصر کی تلاش

جب فلوجسن ٹن کی بات ختم ہو چکی اور جاندار ہوا، کی بات پکڑی ہو گئی تو کیمیا  
کا سائنس ایک نئے دانتے پر لگ گیا۔ اب تک حکیم، فلسفی اور سائنس دان  
یہی سمجھتے تھے کہ دنیا میں صرف چار عناصر یعنی ہوا، پانی، آگ اور مٹی ہیں اور  
انہیں ”عناصر اربعہ“ (اربع - چار) کہتے تھے۔ ان کا کہنا تھا کہ سب چیزیں انہیں  
چار عنصروں سے مل کر بنتی ہیں۔ لیکن شیل اور لے ڈاکٹر کے تجربوں کے بعد  
یہ سائنس دان بھی سر کھانے لگے اور سوچنے لگے کہ اصل میں عنصر کن چیزوں  
کو بنا جاتے؟ اب فاسفورس بھی عنصر بن گیا، اس کے جلنے کے بعد جو سیفید

رنگ کا سفوف ملا وہ مرکب کہلایا۔ یعنی فاسفورس اور جاندار ہوا، کا مرکب۔ اسی طرح کاربن عنصر مانا گیا اور کاربونک ایسڈ گیس، کاربن اور جاندار ہوا کا مرکب کہلایا۔ لے والٹر نے اعلان کیا کہ سارے دھات تو عنصر ہیں لیکن ان پر جو رنگ جم جاتا ہے وہ اس دھات اور جاندار ہوا کا مرکب ہوتا ہے۔ دھاتوں کے علاوہ جاندار ہوا اور بے جان ہوا، بھی اپنی جگہ عنصر بتائے گئے۔ جاندار ہوا، کو لے والٹر نے آکسیجن کا نام دیا آکسیجن کے معنی ہیں "تیزاب بنانے والا"۔ فاسفورس، آکسیجن کے ساتھ مرکب بن کر جو سفید سفوف بناتا ہے، وہ تیزابی ہوتا ہے۔ کاربن بھی آکسیجن کے ساتھ مرکب بن کر کاربونک ایسڈ گیس، ایک تیزابی گیس بناتا ہے۔ لے والٹر نے ہوا کے دوسرے حصے یعنی "بے جان ہوا" کو ایزوٹ کا نام دیا۔ یہ ایک یونانی لفظ ہے، جس کے معنی ہیں "بے جان"۔ بعد میں اسے "نائٹروجن" کا نام دیا گیا۔

اُس وقت تک لوگ پانی کو بھی عنصر ہی سمجھتے تھے۔ دنیا بھر کے سائنس دانوں نے اپنے علم کے مطابق عنصر کی جو فہرست بنائی تھی، اس میں سب سے پہلے ہوا اور پانی کا نام لکھا تھا مگر اب وہ جان گئے کہ ہوا ایک عنصر ہونے کے بجائے دو عنصروں۔ گیسوں سے مل کر بنتی ہے۔ اس علم سے ٹھیک دس سال کے بعد یہ بھی معلوم ہوا کہ پانی ایک عنصر نہیں ہے، بلکہ دراصل مرکب ہے۔ اس کا پتا چلانے والا پہلے تو انگلستان کا ایک باشندہ کیونڈش تھا اور بعد میں ہمارے دوست لے والٹر نے بھی یہی بات بتائی۔

اب ذرا سوچیے کہ اُس زمانے کے لوگوں کا کیا حال ہوا ہوگا جب انھیں بتایا گیا کہ پانی دو گیسوں کا مرکب ہے۔ ان میں سے ایک آکسیجن

ہے اور دوسری گیس ہائیڈروجن ہے۔ "ہائیڈروجن" کے معنی ہیں پانی بنانے والا۔ اس خبر سے سائنس کی دنیا میں ہل چل مچ گئی۔ لوگ کہتے ہوں گے، یا اللہ ! دنیا کو کیا ہو گیا ہے۔ صدیوں سے جو باتیں ہم مانتے چلے آئے ہیں اب وہ الٹی ہو رہی ہیں۔ بعض لوگ شاید اس بنا پر یہ بھی سمجھنے لگے ہوں گے کہ یہ سب قیامت کی نشانیاں ہیں۔ مگر جو لوگ خدا کی قدرت کو زیادہ سمجھنے کی کوشش کر رہے تھے ان کو ایسی خبروں سے کوئی پریشانی نہیں ہوتی۔

لے وائسر نے پُرانے چلہ عناصر کا خیال چھوڑ کر تیس عنصروں کی



لے وائسر



نئی فہرست تیار کی۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ دنیا میں جتنی اشیا دکھائی دیتی ہیں وہ سب کی سب ان تیس میں سے ایک یا دو یا اس سے زیادہ عنصروں سے مل کر بنی ہوئی ہیں، لیکن اس پر بھی ۷ وائسز کا دل مطمئن نہ تھا۔ آئے اپنی فہرست پر اکثر شک ہوتا رہا۔

ایک جگہ اُس نے لکھا ہے: "میں ان تیس اشیا کو عنصر اس لیے مانتا ہوں کہ اس کے سوا چارہ نہیں ہے۔ یہ چیزیں ایسی ہیں جن کو دوسری سادہ چیزوں سے اب تک علاحدہ نہیں کیا جاسکا ہے لیکن میرا یہ خیال ہے کہ ان میں کئی چیزیں مفرد عنصر کے بجائے مرکب ہیں۔ ایک وقت آئے گا جب کیمیا داں ایسے طریقے معلوم کر لیں گے جن سے مرکب کے اجزاء الگ کیے جاسکیں گے۔ جیسا کہ ہوا اور پانی کے بارے میں ہوا"

۷ وائسز کی یہ پیش گوئی بہت جلد حوت بہ حوت صحیح نکلی۔ اس کا بیان اگلے صفحوں پر پڑھیے۔

---

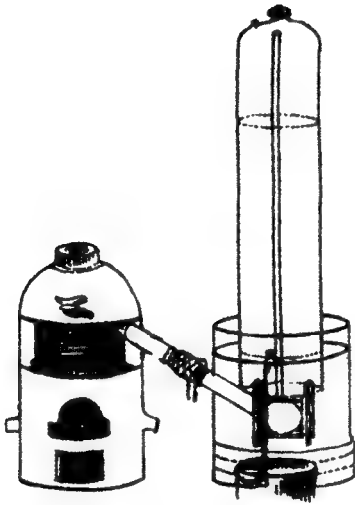
# دوسرا باب

## ۱. بجلی اور کیمیا کے دوستانہ تعلقات

اٹیسویں صدی کے شروع میں اٹلی کے دو سائنس دان گیل ونی Galvani اور وولٹا Volta نے یہ ایک عجیب بات معلوم کی کہ بجلی کو جب موقع ملتا ہے تو کسی دھات کی بنی ہوئی چیز کے ایک کنارے سے دوسرے کنارے تک گزر جاتی ہے۔ اس دریافت کا سہرا گیل ونی کے سر ہے۔ لیکن وولٹا کی تشریح سے بات آسانی سے سمجھ میں آگئی کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟ وولٹا نے اٹھارھویں صدی کے آخری حصے میں بجلی پیدا کرنے کے آلات سب سے پہلے تیار کیے تھے اور بس اسی زمانے میں سائنس کی تحقیقات کی کا یا پلٹ گئی۔

وولٹا نے بجلی کیسے پیدا کی، یہ بھی سن لیمبیہ۔ پہلے روپے کے برابر چاندی یا تانبے کا ایک گول ٹکڑا کاٹ لیا، اس پر اتنا ہی تڑا جست کا ٹکڑا رکھا۔ پھر گتے یا چمڑے کا ایسا ہی ٹکڑا نمک کے پانی میں بھگو کر جست کے ٹکڑے پر رکھا۔ رگتے یا چمڑے کی جگہ نمک کے پانی میں کپڑا بھگو کر بھی رکھا جاسکتا ہے، اس کے اوپر پھر چاندی اور اس پر جست کے ٹکڑے رکھے۔ اس طرح کوئی بیس یا تیس ٹکڑے، پہلے چاندی پھر جست پھر بھیگے

ہمڑے کی ترتیب سے تہ بہ تہ جمادیے گئے۔ جس طرح پچیس تیس روپے ایک کے اوپر دوسرا جما کر روپوں کی گڈی بناتے ہیں اسی طرح یہ 'وولٹا مینار' بن گیا۔ اسی کو انگریزی میں 'وولٹا پائل' کہتے ہیں۔ اس مینار کے دوسروں کو ملانے سے بجلی بننے لگی۔



وولٹا کا مینار

'وولٹا مینار' کا بننا تھا کہ لوگوں کو بہت سی نئی نئی باتیں معلوم ہونے لگیں۔ پہلی بات تو یہ تھی کہ جب اس سے بجلی پانی میں گزاری گئی تو دیکھا گیا کہ پانی کے اجزا الگ الگ ہو گئے یعنی ایک کنارے پر ہائیڈروجن گیس کے بلبلے نکلنے لگے اور دوسرے سرے پر آکسیجن کے۔ کچھ دنوں بعد پتا چلا کہ کسی دھات کے مرکب کو پانی میں حل کر کے اس میں سے بجلی گزاری

جائے تو دھات کے ذرات مفلوں سے باہر نکل آتے ہیں۔ خلا نیلا تھا تو پانی میں حل کر کے اُس میں سے بجلی گزاری جائے تو ایک کناں پر خالص تانبے کی تہ چھنے لگے گی۔

اسی طرح چاندی اور سونے کے مرکب کے مفلوں سے ان دھاتوں کو بھی علاحدہ کیا جاسکتا ہے۔

دو لٹا خود کیا دیا نہ تھا، لیکن اُس کی اس نئی دریافت سے کیما دانوں کو بڑا فائدہ پہنچا کیوں کہ جو کام دھات پر بجلی کے گزارنے سے ہو سکتا تھا وہ آگ پر گرم کرنے سے نہیں ہو سکتا تھا اور پھر کتنی آسانی سے نہ دھواں، نہ جلنے کا خوف، نہ ٹوٹ پھوٹ کا ڈر! نتیجہ یہ ہوا کہ روزانہ دھڑا دھڑنے تجربے شروع ہو گئے۔ جسے دیکھو بجلی گزار کر کیمائی تجربے کر رہا ہے۔ اخبار اور رسالے تو ان تجربوں کا مال چھاپتے چھاپتے تنگ آ گئے، لیکن ان تجربے کرنے والے کیما دانوں میں جس نے واقعی نام پیدا کیا وہ انگلستان کا باشندہ ہمفری ڈیوی تھا۔ اُس کے کارنامے سائنس پڑھنے والوں کو ہمیشہ یاد رہیں گے۔

## 2 ہمفری ڈیوی کی کہانی

بس زمانے میں ہرویسٹر گیل ونی نے بجلی دریافت کی، ہمفری ڈیوی بچہ تھا۔ بچپن میں اُسے پڑھنے کا شوق بس واجبی ہی سا تھا۔ آئے دن استادوں کی دھمکی، ڈانٹ ڈپٹ اور کبھی تو سزا کی نوبت بھی آ جاتی تھی۔

اس وجہ سے اُس کا دل بھی کتابوں سے اچٹ گیا۔ صاحبزادے کا محبوب شوق تھا اشعار یاد کرنا اور پھلی کا شکار۔ زیادہ وقت انہیں مشغلوں میں صرف ہوتا تھا۔ استاد مایوس ہو گئے اور سمجھ گئے کہ اب یہ کلنڈرے صاحبزادے تعلیم سے محروم رہیں گے۔ ہنفری انگلستان کے جس گاؤں میں پیدا ہوا تھا، اُس کا نام ہے "پنزائے"۔ گاؤں بہت چھوٹا اور معمولی سا تھا۔ وہاں تک پہنچنے کے راستے بھی اتنے خراب تھے کہ کچھ نہ پوچھے۔ آج کل بمبئی سے امریکا پہنچ جانا زیادہ آسان ہے مگر اُن دنوں لندن سے پنزانے پہنچنا زیادہ مشکل تھا۔ گاڑی تو جا ہی نہیں سکتی تھی، لوگ عام طور پر گھوڑوں پر جایا کرتے تھے۔ شرک پر کسی گاڑی کا دکھائی دینا اتنا ہی حیرت انگیز تھا جتنا نیویارک کی شرک پراونٹ کا چلنا۔ پسماندگی کا جب یہ عالم ہوتا اُس گاؤں کے لوگوں کو باہر کی دنیا کا حال کیا معلوم ہوتا ہوگا؟ اور اُس گاؤں کی خبریں باہر والے کیا جانتے ہوں گے؟ گاؤں والوں کے دل پسند شغل تھے مرغ بازی، شکار، باکینگ وغیرہ اس سے آگے بڑھے تو شراب کی بدستی۔ ایسے ماحول میں کسی نوجوان کے سائنس پڑھنے یا سائنس میں دلچسپی لینے کا سوال ہی کیا تھا۔

سولہ برس کی عمر تک ہنفری ٹھیٹھ دیہاتی کی زندگی بسر کرتا رہا مگر باپ کی اچانک موت نے اُس میں بڑی تبدیلی پیدا کر دی۔ ذمہ داری کا غیر معمولی احساس پیدا ہو گیا۔ اُس کا باپ لکڑی پر نقش کاری کا کام کرتا تھا ہنفری سب سے بڑا بیٹا تھا۔ اس لیے باپ کے مرنے کے بعد گھر کی ذمہ داری اُس کے سر آ پڑی، مگر شعریاد کرنے اور مچھلیاں پکڑنے والا یہ نوجوان کرتا تو کیا؟ اُس کی سمجھ میں کچھ نہ آیا۔ آخر ایک مقامی ڈاکٹر بور لاس

کے یہاں دوا سازی کا کام سیکھنے لگا۔ یہ صاحب اُس زمانے کے عام ڈاکٹروں کی طرح بالکل "خانہ ساز" ڈاکٹر تھے۔ انھوں نے طب باقاعدہ کہیں نہیں پڑھی تھی۔ بس کچھ دنوں تک ایک پرانے ڈاکٹر کے ساتھ رہ کر اور اُس کے علاج کے طریقے کو دیکھ کر کچھ علم حاصل کر لیا تھا۔ ہمفری کا بھی خیال تھا کہ بورلاس کے ساتھ رہ کر اسی طرح وہ بھی ڈاکٹری سیکھ جائیگا۔ اُس زمانے میں علم اور ہنر سیکھنے کا یہی عام طریقہ تھا۔ ڈاکٹر بورلاس کا اپنا دوا خانہ بھی تھا جس میں ہر قسم کی دوائیں وہ خود تیار کرتا تھا۔ ہمفری نے جب کام شروع کیا تو پہلے اُسے سفوف بنانا، نمک حل کرنا، مسالے تیار کرنا، تیل اور تیزاب وغیرہ کی کشید کرنا سیکھنا پڑا اور یہیں سے کیا سے کیا اس کی دلچسپی شروع ہوئی۔

ہمفری ڈیوی کی زندگی کی کہانی بڑی حد تک کارل شیبل Scheele

کی زندگی کی کہانی سے ملتی جلتی ہے۔ سفوف اور گویاں بناتے بناتے وہ کیمیا کے نہایت پیچیدہ تجربے کرنے لگا مگر اس کے ساتھ ان محفرت کا فوقِ شعر گوئی اور مچھلیوں کے شکار کا شوق بھی برقرار رہا۔ لیکن رفتہ رفتہ ان مشغلوں سے دلچسپی کم ہوتی گئی اور کیمیا دانی کا شوق بڑھنا لگا۔ اس کی وجہ سے بے چارے ڈاکٹر بورلاس اور اُس کے گھر والوں کی جان عجیب مصیبت میں تھی گھر والوں یا دوستوں کے ساتھ بیٹھے باتیں کر رہے ہیں کہ ایک دور دھماکا ہوا۔ معلوم ہوا کہ ہمفری صاحب کوئی تجربہ فرما رہے ہیں سب لوگ پڑے سو رہے ہیں کہ ایک بم پھٹنے کی سی آواز آئی، لوگ ہڑبڑا کر اٹھ بیٹھے، بچے چیخنے لگے، پتا چلا کہ یہی جناب ہمفری کی کارستانی ہے جو کیمیا کا کوئی سر بستہ راز معلوم کر رہے ہیں!

ایک طرف تو یہ تجربے جاری تھے ، دوسری طرف ہمفری کو بڑی شدت کے ساتھ اس کا احساس ہونے لگا کہ اُس کا علم ناقص ہے۔ اس نے یہ کمی پوری کرنے کی ٹھان لی اور اپنی تعلیم کا ایک ممکن منصوبہ تیار کیا۔ اس منصوبے میں جن علوم و فنون کا سیکھنا شامل کیا گیا وہ یہ تھے بات اہم زبانیں سیکھنا اور سائنس کے تقریباً بیس شعبوں کا مطالعہ کرنا جن میں فلسفے سے لے کر علم الابدان ، سبھی کچھ شامل تھا۔ یاد رہے جب یہ منصوبہ تیار ہو رہا تھا اُس وقت ہمفری کی عمر صرف سولہ برس تھی ۔ بہ ظاہر تو ایسا معلوم ہوتا تھا کہ ہمفری نے اتنا بڑا پہاڑ جیسا کام اپنے سامنے رکھ کر اپنی خود کشی کا سامان بنیا کر لیا ہے مگر حیرت انگیز بات تھی کہ سائنس اور فلسفے کی بڑی موٹی موٹی اور مشکل کتابیں ہمفری اس تیزی سے پڑھ ڈالتا جیسے وہ ناول یا کہانی پڑھ رہا ہو۔

دیکھنے والے سمجھتے جیسے وہ صرف ورق گردانی کر رہا ہے۔ اتنا کچھ پڑھ لینے اور علم حاصل کر لینے کے بعد اُس کی قدر و منزلت اُس کے گاہوں پنزانے اور اُس کے آس پاس کے دیہات میں کیوں نہ پھیل جاتی! رفتہ رفتہ اُس کی شہرت دور دور تک پہنچنے لگی ۔

۱۷۹۸ میں جب ہمفری کی عمر صرف تیس برس تھی اُسے برٹشل شہر کے ایک طبی ادارے کی طرف سے دعوت ملی ۔ یہاں ایک پروفیسر بیڈ ڈوس Beddoes تھے جو بیماروں پر مختلف گیہوں کا تجربہ کر رہے تھے ان میں نائٹروجن ، آکسیجن اور کچھ دوسری نئی نئی دریافت شدہ گیہیں بھی استعمال ہو رہی تھیں۔ یہاں پہنچ کر ہمفری ڈیوی کو بڑے دلچسپ تجربے کرنے کے موقع ملے اور یہیں اُس نے وہ

گیس دریافت کی جس کا اعصاب پر نئے کی طرح اثر ہوتا ہے۔ اس دریافت نے ہنفری کو سارے انگلستان میں مشہور کر دیا اور اس گیس کا نام "ہنسانے والی گیس" ہے  
Laughing Gas رکھا گیا۔

ایک دن اُسے لندن سے ایک خط ملا جس میں لکھا تھا کہ وہاں کی سب سے مشہور اور معتبر سائنسی جماعت "رائل سائنٹفک انسٹی ٹیوشن" نے اُسے اپنے یہاں کام کرنے کی دعوت دی ہے۔ ہنفری ڈیوی کی خوشی کا ٹھکانا نہ رہا کیوں کہ اُس کو اس سے بہتر اور کیا موقع مل سکتا تھا اور اس سے بڑھ کر اور کیا عزت ہو سکتی تھی! اُس نے بڑی خوشی سے یہ دعوت قبول کر لی۔ رائل انسٹی ٹیوشن میں اُس کو کیمیا کے پروفیسر کا اسٹنٹ، لیبارٹری کا ڈائریکٹر اور انسٹی ٹیوٹ کے رسالے کا اسٹنٹ ایڈیٹر مقرر کیا گیا۔ تنخواہ ایک سو انٹرنی سالانہ پائی، اس کے علاوہ مکان ایندھن اور روشنی کے لیے موم بتیاں مفت ملتی تھیں۔ ڈیوی کو اس سے زیادہ اور کیا چاہیے تھا۔

### 3 پہلا لیکچر

رائل انسٹی ٹیوٹ میں عام طور پر سائنس کے موضوعات پر



ایسے پکڑ ہوا کرتے تھے جن میں عام لوگوں کو بھی سننے کی اجازت ہوتی تھی۔ اور اس کے لیے داخلے کی فیس مقرر کی جاتی تھی۔ جب ہمفری ڈیوی کو کیمیا پر لیکچر دینے کے لیے کہا گیا تو یہ خیر بہت جلد شہر میں پھیل گئی۔ ہر شخص اس نوجوان پروفیسر کا ذکر کرنے لگا اور شوق سے لوگ اُس کے لیکچر کے لیے ٹکٹ خریدنے لگے۔ پکڑ کے دن جب لوگ رایل انسٹی ٹیوٹ پہنچ کر ہاں میں داخل ہوئے تو اُن کی نظریں مقرر کے لیے چوڑے ٹیبل پر پڑیں جس پر طرح طرح کے آلات بکھرے تھے۔ اُن میں ایک دولٹا کا مینار بھی تھا جس کے بجلی کے تار مختلف سمتوں میں پھیلے ہوئے تھے۔

ٹھیک وقت پر دروازہ کھلا اور سامعین کی نگاہیں نئے پروفیسر پر پڑیں۔ خواتین نے اپنی عینکیں سنبھال لیں اُن دنوں عورتیں عینک لگانے کے بجائے عینک کو انجلیوں سے پکڑ کر دیکھا کرتی تھیں، مردوں نے اپنی گردنیں اونچی کیں۔ اُن کے سامنے چھتیس سال کا نوجوان کھڑا تھا۔ جس کا سر زرا چھوٹا اور گھنے بال میٹھے رنگ کے تھے۔ پہرے سے زبانیت اور آنکھوں سے ذکاوت ٹپک رہی تھی۔ سب کی زبان پر ایک ہی جملہ تھا: کتنا کم سن نوجوان! یہ نوجوان تھا: پروفیسر ہمفری ڈیوی۔ ایک دور افتادہ گاؤں کے بڑھئی کا بیٹا۔ جو چند سال پہلے تک ہاتھوں میں مچھلیاں پکڑنے کی بنی اور جیب میں کچھ بھرے پنزانے کی گلیوں میں دوڑتا پھرتا تھا اب وہی ڈیوی لندن کی سب سے اعلیٰ علمی سوسائٹی میں لیکچر دینے کھڑا تھا۔ کیا انقلاب!

ہمفری ڈیوی پہلے تو کچھ گھبرایا، مگر بہت جلد سنبھل گیا۔ لیکچر کے ساتھ کبھی وہ دکھانا کہ بیٹری کی پلیٹ پر تیزاب کے قطرے جمع ہوتے ہی نیلا لٹمس سرخ ہو جاتا، کوئی شے غائب ہو جاتی اور اُس کی جگہ نئی چیز سامنے آ جاتی وغیرہ۔ ایک طرف اُس کا دل نشیں انداز بیان اور دوسری طرف دلچسپ تجربے! ان کی مدد سے سننے والوں کو کیمیا کی بہت سی مشکل باتیں آسانی سے سمجھ میں آنے لگیں۔ ایسا معلوم ہوتا تھا جیسے ہمفری ڈیوی سائنس داں کے بجائے شاعر ہے، جو اپنی شاعری سے لوگوں پر جادو کر رہا ہے۔ کوئی واعظ یا مبلغ شاید ہی اس سے زیادہ دل نشیں انداز میں تقریر کرتا ہو!

اُس کی تقریریں بے حد کامیاب رہیں۔ روزانہ ہال کچا کچھ بھرا رہتا۔ تقریر کے بیچ میں سامعین زور زور سے تائیاں بجا کر اپنی پسندیدگی کا اظہار بھی کرتے۔ خواتین خوش ہو کر ہمفری کو مگلدتے پیش کرتیں۔ اس طرح ہمفری ڈیوی نے ایک خاص قسم کی مقبولیت حاصل کر لی۔ آسے ٹری اعلیٰ سوسائٹیوں میں مدعو کیا جانے لگا اور ان گھروں میں اُس کی بڑی آؤ بھگت ہونے لگی۔ جتنی دعوتوں میں وہ شریک ہوتا اور ان میں جتنا وقت اُس کا صرف ہوتا اُس پر بعض لوگ افسوس بھی کرتے کہ اس بڑے سائنس داں کا اتنا قیمتی وقت ضائع ہو رہا ہے! مگر واقعہ یہ تھا کہ ان حیافتوں اور دلچسپ شغلوں کے بعد جب ہمفری اپنے کام میں مہمک ہو جاتا تو پھر آسے دوسری کسی بات کی عبرت ہوتی اور وہ اپنے بے کار گزریے ہوئے وقت کی پوری طرح تلافی کر لیتا۔



ہمفری ڈیوری (نوجوانی میں)

رائل انٹی ٹیوٹ میں ہمفری کو کیا کام کرنا تھا، یہ بات صاف طور پر اُسے بتائی نہیں گئی تھی۔ اس لیے اُس سے عجیب عجیب کام لیے جانے لگے۔ جسٹرا پکانے (دباغت) کا کام کرنے والوں کی معلومات کے لیے اُس کو اس کے علم پر لیکچر دینے کے لیے کہا جاتا تو بے چارہ ہمفری عند کرتا کہ اُس نے یہ کام کبھی نہیں سیکھا، پھر اس کے متعلق لیکچر کس طرح دے؟ کبھی اُس سے کہا جاتا کہ تم کیا تو جانتے ہونا؟ دباغت کا تعلق کیا ہی سے تو ہے۔ اب اس تصنیف کے بعد مزید بحث کی گنجائش

کہاں رہتی؟ اس لیے ہمفری دواغت کے فن کا مطالعہ کرنے لگا اور  
 میکرو کی تیاری میں مشغول ہو گیا۔ اُس کی ذہانت کا یہ عالم تھا کہ بہت  
 جلد وہ اس فن کا ماہر بن گیا۔ اُس نے چڑا پکانے کی نئی نئی ترکیبیں  
 معلوم کر لیں۔ نئے ماسے بنائے۔ اس کام میں کتھے کا استعمال اُسی  
 کی ایجاد ہے۔ اس کے بعد انسٹی ٹیوٹ کے منتظین نے ایک نیا کام  
 اُس کے سپرد کیا۔ انسٹی ٹیوٹ میں قدرتی طور سے پائی جانے والی  
 دھاتوں اور پتھر کے نمونوں کا بڑا اچھا ذخیرہ تھا۔ ہمفری سے کہا گیا کہ وہ  
 ان کی باضابطہ تقسیم کر کے الگ الگ کرے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہمفری  
 کو ان سب کا تجزیہ کر کے معلوم کرنا تھا کہ کون سا پتھر کیا ہے؟

جب یہ ہو چکا تو ہمفری کو زراعت کی طرف توجہ کرنے کے لیے  
 کہا گیا۔ اس کی خاطر ہمفری کو آس پاس کے کھیتوں پر جانا پڑا۔  
 وہاں اُس نے کاشت کاروں سے کھاد اور مٹی کے بارے میں باتیں  
 کیں اور انہیں مفید مشورے دیے۔

یہ سارے کام ہمفری کرتا رہا لیکن اوپری دل سے۔ اُس کی اصلی  
 دلچسپی برقی کیمیا Electric Chemistry میں تھی اور اُس کے مطالعہ میں وہ اپنا  
 وقت صرف کرنا چاہتا تھا۔ شہر برسٹل کے قیام کے دوران میں ڈیوی  
 نے دولٹا کے حینار پر بہت سے تجربے کیے تھے اور اب تو رابیل انسٹی  
 ٹیوٹ کی ساری لیبارٹری اس کے قبضے میں تھی۔ اس میں بیٹھ کر  
 وہ زیادہ سے زیادہ قوت والی بیٹری بنانے میں منہمک ہو گیا۔ بعض  
 بیٹریوں میں تو سوسو پیلٹیں لگائیں۔ بجلی کی وجہ سے جو کیمیائی تغیر  
 ہوتا ہے۔ ڈیوی کو بس اُسی کے مطالعے کا شوق تھا، وہ اُسی کے

تجربے کرنا چاہتا تھا۔ جب پانی میں سے بجلی گزاری جاتی ہے تو اُس میں تیزاب اور اقلی Alkali کہاں سے آجاتا ہے؟ اس سوال میں ڈیوی کو بڑی گہری دلچسپی تھی۔ آہستہ آہستہ اُسے اپنے سوال کا جواب ملنے لگا۔ اُس نے سوچا کہ تیزاب یا اقلی کے ذرے یا تو اُس کا پنچ سے نکلے ہوں گے جس سے بیٹری کا برتن بنا ہے یا پھر بیٹری کی پلیٹوں پر باہر سے کچھ ایسے ذرے جمع ہو جاتے ہیں جن میں سے بجلی گزرتی ہے۔ اپنی بات ثابت کرنے کے لیے اُس نے ایک نیا تجربہ کیا۔ اُس نے ایک نئی بیٹری بنائی جس کا برتن کا پنچ کے بجائے سونے کا تھا اور جس میں معمولی پانی کی جگہ کشیدہ ہوا پانی ڈالا گیا تھا۔ اب جو بجلی گزاری گئی تو ہائیڈروجن اور آکسیجن کے بلبلے تو اُٹھے مگر تیزاب یا اقلی کا پتہ نہ تھا۔

25 نومبر 1906 کو ہمفری ڈیوی نے اس تجربے کے نتیجے میں ایل ٹی ٹیوٹ میں بیکری اُن Bakerian لیکچر کے دوران میں پیش کئے۔ مشربیکر Baker ایک مالدار تاجر تھے جنہوں نے ان لیکچروں کے لیے ایک سو پونڈ وقف کر دیے تھے۔ ان کی وصیت کے مطابق اس رقم کی آمدنی ہر سال ایک لیکچر پر خرچ کی جاتی تھی جس کا نام "بیکری اُن لیکچر" رکھا گیا تھا۔ اس لیکچر میں کسی نئی سائنسی دریافت کا ذکر کیا جاتا تھا۔ انیسویں صدی کے شروع میں بیکری اُن لیکچر دینے کے لیے کسی سائنس دان کا مدعو کیا جانا، بڑا اعزاز سمجھا جاتا تھا۔ پہلی بار 1906 میں اس لیکچر کے لیے ہمفری ڈیوی کو دعوت دی گئی۔ اس کے لیکچر کی شہرت انگلستان سے نکل کر دوسرے ملکوں

میں بھی پھیل گئی۔ مزے کی بات یہ ہوئی کہ اُس زمانے میں انگلستان اور فرانس میں جنگ چھڑی ہوئی تھی۔ پھر بھی ڈیوی کے سائنسی اکتشافات سے متاثر ہو کر فرانس نے انگلستان کے اس سائنسدان کو اپنے ملک کی جانب سے سونے کا تمغا انعام میں دیا۔ ڈیوی کی ہرتی کیمیا کی دریافت دو لٹا کی دریافت کے بعد سب سے اہم مانی گئی۔

گمریہ تو سب کچھ ابتدائی باتیں ہیں۔ ایک سال گزر جانے کے بعد رائل انٹی ٹیوٹ میں ہمفری نے پھر ایک بار بیکری ان لیکچر دیا۔ اسٹامپین نے بڑی حیرت سے سنا کہ تین نئے عنصر دریافت کیے گئے ہیں۔

#### 4 سوڈا کھار اور پوٹاش کھار

ہمفری ڈیوی کے زمانے تک کیمیا داں اپنی لیبارٹری میں جن کیمیائی اشیا سے کام لیا کرتے تھے ان میں دو قسم کے کھار نقلی ہوتے تھے۔ ایک سوڈا کھار اور دوسری پوٹاش کھار۔ ان دو نقلی کی مدد سے لیبارٹری اور مختلف صنعتوں میں سیکڑوں قسم کی کیمیائی تبدیلیاں عمل میں لائی جاتی تھیں۔ مثال کے طور پر ایسی چیزیں جو عام طور سے حل نہیں ہو سکتیں، نقلی کی مدد سے حل کی جاتی تھیں۔ لوگ جانتے تھے کہ بہت تیز قسم کے تیزاب میں نقلی ڈال دیا جائے تو تیزاب کی تیزی اور اس میں سے نکلنے والا زہریلا دھواں ختم ہو جاتا ہے۔ یہ ظاہر تو کھار نقلی

یعنی سوڈا کھار یا پوٹاش کھار عام تھے معلوم ہوتی ہے مگر اس میں بعض بڑی غیر معمولی خصوصیتیں پائی جاتی ہیں۔ کھار اتقلی دیکھنے میں سفید اور پتھر کی طرح سخت ہوتے ہیں۔ لیکن سوڈا کھار یا پوٹاش کھار کا ٹکڑا ہاتھ میں لے کر دبایا جائے تو جلن محسوس ہوتی ہے جیسے بھڑکے کانٹے سے ہوتی ہے اور اگر کچھ دیر تک دبا کر رکھا جائے تو ناقابل برداشت جلن ہونے لگتی ہے اور گوشت گلتا ہوا ہڈی تک پہنچ جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ ان اشیاء اور دوسرے اتقلی میں فرق ظاہر کرنے کی غرض سے ان کے ساتھ کھار کا اضافہ کیا جاتا ہے۔ دوسرے اتقلی جلد کو نقصان نہیں پہنچاتے۔

کھار اتقلی کو پانی سے گہرا تعلق ہوتا ہے۔ اگر سوڈا کھار کا ایک بالکل خشک ٹکڑا ہوا میں رکھ دیا جائے تو اُس کی سطح پر رطوبت جم جائے گی۔ تھوڑی دیر میں یہ نرم اور مسام دار بن جائے گا، اس کے بعد مٹی کی طرح نرم پڑ جائے گا۔ اس کا سبب یہ ہے کہ جیسے جیسے ہوا سے اس میں رطوبت جذب ہوتی جاتی ہے، اُس کی سختی نرمی میں بدلتی جاتی ہے۔ یہاں تک کہ یہ حل ہو کر محلول بن جاتا ہے۔

کھار اتقلی میں انجلی ڈال کر دیکھئے، معلوم ہوگا جیسے صابن حل کیا گیا ہے۔ ویسی ہی چکنا پٹھ ہوتی ہے اور یہ تعجب کی بات بھی نہیں۔ کیوں کہ صابن اتقلی ہی سے تو بنتا ہے اور یہ بھی یاد ہے کہ کھار اتقلی کا مزا بھی صابن ہی جیسا ہوتا ہے، مگر ایک کیمیا داں کھار اتقلی کو اُس کے مزے سے نہیں بلکہ اُس کی جاپٹ سے

پہچاتا ہے یعنی لٹمس کے کاغذ پر آس کے اثر سے جب نیلے رنگ کا لٹمس کاغذ تیزاب میں ڈالا جاتا ہے تو اس کا رنگ سرخ ہو جاتا ہے اور سرخ رنگ کے لٹمس کاغذ کو کسی اقل میں ڈالا جائے تو اس کا رنگ نیلا ہو جاتا ہے۔

کھار اقل اور تیزاب ایک دوسرے کی ضد ہیں، اس لیے ایک ساتھ نہیں رہ سکتے۔ دونوں کو یکجا کرنے ہی ردِ عمل شروع ہو جاتا ہے۔ سن سنبٹ کی آواز، گرمی کا پیدا ہونا، ایک کا دوسرے پر حملہ آور ہونا اور ایک دوسرے کا اثر نایل کرنا، یہ سب کچھ ہونے کے بعد پھر سناٹا چھا جاتا ہے۔ اس پورے کیمیائی عمل کو ہم

کہتے ہیں۔ دوسرے الفاظ میں ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ اقل اور تیزاب کو یکجا کرنے سے یہ دونوں ایک دوسرے کو نکمٹا یا بے اثر کر دیتے ہیں اس کے بعد اگر ہم محلول کو گرم کر کے خشک کر لیں تو ایک ایسا نمک حاصل ہو گا جو نہ تو اقل ہو گا نہ تیزابی۔ مثال کے طور پر کھانے کا نمک پیچھے۔ یہ "نمک" ایک تیزاب (ہائڈروکلورک ایسڈ) اور ایک اقل (سوڈا کھار) سے مل کر بنتا ہے۔

ہمفری ڈیوی کے زمانے میں یبارٹیری میں کھار اقل کا استعمال بہت کافی ہوتا تھا۔ لیکن اُن دنوں ہر کیمیا داں یہی سمجھتا تھا کہ کھار اقل سادہ اشیا ہیں یعنی یہ دو یا دو سے زیادہ عنصر میں تقسیم نہیں کیے جاسکتے ہیں یا یوں کہیے کہ اُن کے خیال میں کھار اقل دوسری اشیا کے ساتھ مل کر مرکب بنا سکتے تھے، مگر خود تقسیم نہیں کیے جاسکتے تھے۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ گندھک، فاسفورس اور نئی دریافت شدہ



گیسوں۔ آکسجن، ہائیڈروجن اور نائٹروجن کی طرح کھاراقلی کو بھی عنصر مانا جاتا تھا۔

## 5 گلابی شعلے کا راز

وولٹا کے مینار اور بجلی کی طاقت میں دلچسپی پیدا ہوئی تو بھری ڈبوی کا یہ مشغلہ ہو گیا کہ بعض معمولی اور روزمرہ کی چیزوں کو بجلی کی مدد سے تقیم کر کے دیکھا جائے کہ ان کے اجزا کس طرح باہر نکل آتے ہیں۔ مثلاً بیڑی میں جب بعض فالتو ذرات جمع ہو جاتے ہیں تو بجلی انہیں توڑ کر ان کے اجزا کو علاحدہ کر دیتی ہے۔ اُس نے سوچا کہ کیا یہ ممکن ہے کہ اور بہت سی چیزیں، جن کو ہم اب تک عنصر مانتے آئے ہیں، بجلی کی طاقت کی تاب نہ لا کر ٹوٹ جائیں؟ اس سوال کا جواب حاصل کرنے کے لیے اُس نے گندھک، فاسفورس، کاربن، اقل، میگنیشیا، چونا اور مٹی پر تجربے شروع کیے۔ کیا یہ سب واقعی عنصر ہیں؟ اگر بجلی کے گزارنے سے یہ ٹوٹ جائیں اور ان کے اجزا علاحدہ ہو جائیں تو وہ اجزا کیا ہوں گے؟ کس قسم کے ہوں گے؟

یہ سوال بڑے دلچسپ تھے اور اس قابل تھے کہ ان کا جواب معلوم کرنے کے لیے نئے تجربے کیے جائیں اور کوشش کی کی جائے۔ سب سے پہلے اس نے کھاراقلی کا انتخاب کیا۔ اس کے کئی وجوہ تھے۔ ایک تو یہی کہ بہت سی خاصیتیں اقلی میں ایسی ہیں جو مرکب ہی میں پائی جاتی ہیں تو کیا اقل، عنصر سے

بجائے مرکب ہے! آئے لے وانسر Lavoisier کی پیش گوئی یاد آئی کہ بہت سی چیزیں عنصرانی جاتی ہیں لیکن اصل میں وہ مرکب ہیں۔ لے وانسر بے چارہ اپنی بات کو ثابت نہ کر سکا اور دوسرے کیمیا دانوں نے اس سے اتفاق نہیں کیا، لیکن اقل کے پاس میں اگر لے وانسر جیسے باریک بین کیمیا داں کو شبہ ہوا تھا کہ یہ عنصر کے بجائے مرکب ہو سکتا ہے۔ تو پھر کیوں نہ اسی مسئلے سے کام شروع کیا جائے۔

شروع میں جب ڈیوی نے پوٹاش کھارے تجربہ کرنا چاہا تو پانی میں گھول کر محلول تیار کیا۔ لیبارٹری میں اس کا پھیرا بھائی ایڈمنڈ اس کے مددگار کی حیثیت سے کام کرتا تھا۔ اس کام میں بعض اوقات بڑی دقتیں پیش آتی تھیں۔ چوبیس سیٹ، جن میں ایک ایک مرتبہ فٹ کی جست اورتانے کی پلیٹیں، ایک سویسٹ چھ مریخ اپنچ پلیٹ والے، چار مریخ اپنچ پلیٹ والے۔ ان سب کو جوڑ کر ریل انسٹی ٹیوشن میں بجلی کی اچھی خاصی طاقت پیدا کی جاتی تھی۔ اور اس طاقت کی مدد سے ڈیوی پوٹاش کھار کو اس کے اجزا میں توڑنے کا ارادہ رکھتا تھا۔ اس نے پوٹاش کھار کا اقل محلول ایک برتن میں رکھ کر اس میں بجلی کے دو تار ڈال دیے۔ ان دو تاروں کے درمیان بجلی گزارتے ہی تاروں کے ارد گرد گیس کے بلبلے دکھائی دینے لگے، ذرا سی دیر میں محلول گرم ہونے لگا۔ بلبلے تیزی کے ساتھ اوپر اٹھنے لگے۔ یہ دیکھ کر ڈیوی کو مایوسی ہوئی۔ وہ بولا: یہ تو پانی ہے جو ٹوٹ رہا ہے، اور ہائڈروجن

اور آکسین گیسیں نکل رہی ہیں۔ دیکھیں اس کے بعد کیا ہوتا ہے؟ مگر اس کے بعد کچھ بھی نہ ہوا۔ پانی تو سارے کا سارا تقسیم ہو کر نکل گیا مگر جو پوٹاش کھار باقی رہ گیا اس پر کوئی اثر نہ ہوا۔ اس مشاہدے کے بعد بھی ڈیوی آسانی سے شکست ماننے والا نہ تھا۔ اُس نے سوچا اگر پوٹاش کھار پر پانی کی موجودگی سے کوئی اثر نہیں ہوتا ہے تو کیوں نہ بغیر پانی کے اُسے آزمایا جائے؟

اب اُس نے پلینیم کے بنے ہوئے چھوٹے سے چمچے میں پوٹاش کھار کو بڑی حکمت سے پگھلایا، کیوں کہ اس کے لیے بہت اونچے درجہ حرارت کی ضرورت تھی، اور یہ درجہ حرارت اُس نے شعلے کو آکسین دے کر حاصل کیا۔ پوٹاش کھار پگھل گیا۔ اس میں کچھ دھواں سا اٹھا اور پھر اس کے فوراً بعد تیز تیز چنگاریاں نکلنے لگیں۔ ڈیوی یہ دیکھ کر اتنا خوش ہوا کہ اُسے یہ بھی محسوس نہ ہوا تھا کہ اس مرتبہ تو پانی کا ایک قطرہ بھی موجود نہیں ہے، کیا اب پوٹاش کھار ٹوٹ جائے گا؟ اگر یہ کوئی سادہ شے نہیں ہے، اگر یہ عنصر نہیں ہے تو پھر اسے اپنا رنگ دکھانا چاہیے۔ مگر یہ بھی تو ممکن ہے کہ برقی زو پگھلے ہوئے اقل سے گزر ہی نہ سکے؟

یہ کیا؟ — برقی زو پگھلے ہوئے اقل سے گزر گئی!!

ایڈمنڈ ڈوڑنا۔ دیکھو اگر میں شرط یہ کہتا ہوں۔ یہ شے منقسم ہو رہی ہے۔ ڈیوی نے انتہائی گھبراہٹ اور خوشی میں چہچہاتے ہوئے کہا۔

ایڈمنڈ اس کا مددگار ایک ہاتھ اپنی آنکھوں پر رکھے ہوئے قریب آیا کہ چنگاریوں سے محفوظ رہ سکے، اس وقت تک ڈیوی اپنے مشاہدے میں اتنا محو ہو چکا تھا کہ اس کی ناک تقریباً اس چمچے کو چھونے لگی تھی برقی رد کا واقعی نقل پر اثر ہو رہا تھا۔

ایک غیر معمولی طور پر خوب صورت گلابی رنگ کی نوگیپل ہوئی نقل کے اس مقام پر سے اٹھ رہی تھی جہاں پلائنیم کا تار اس چمچے میں بجلی پہنچا رہا تھا۔ یہ نو اس وقت تک آٹھتی رہی جب تک بجلی گزرتی رہی۔ جیسے ہی بجلی کا گزرنا بند ہوا، گلابی شعلے کا اٹھنا بھی رک گیا۔ ایڈمنڈ نے یہ سب کچھ ڈیوی کے ساتھ انتہائی استعجاب اور حیرت سے دیکھا اور پوچھا: "ان باتوں کا آخر مطلب کیا ہے؟"

"بھائی جان، اس کا مطلب یہ ہوا کہ ہم نے ایک قریبی عنصر کی حقیقت دریافت کر لی ہے! بجلی نے نقل میں سے کسی انجانی شے کو علاحدہ کر دیا۔ اسی شے کی وجہ سے تار کے کنارے پردہ عنبانی شعلہ بلند ہوا۔ اس کے علاوہ اور کوئی مطلب اس تجربے سے نہیں نکلتا ہے۔ مگر میں اسے حاصل کروں گا۔"

ایسا معلوم ہوتا تھا کہ یہ کام آسان نہیں ہے۔ ایک انجانی شے کا پکڑ لینا! پھر سوال یہ بھی تھا کہ وہاں واقعی کوئی نئی چیز تھی یا ڈیوی اس عنبانی شعلے کو ضرورت سے زیادہ اہمیت دے رہا تھا! ایک مشہور اطالوی سائنس دان گیل ونی نے ایک موقع پر کہا تھا۔

"بڑے انہماک سے تجربہ کرنے والوں کو کبھی کبھی ایسا مشاہدہ بھی ہوتا ہے جیسا کہ وہ چاہتے ہیں۔ لیکن اصل میں وہ بے حقیقت

ہوتا ہے، شاید ڈیوی بھی اسی طرح چمچے میں وہ چیز دیکھ رہا تھا جو وہ دیکھنا چاہتا تھا!

بیٹری کے (+) مثبت سرے پر جوتا لگا تھا اُس کے دوسرے کنارے پر پلاٹینم کا وہ چمچا تھا جس میں رکھے ہوئے کاشک پوشاں پر تجربہ ہو رہا تھا۔ جو بیٹری کے (-) منفی سرے سے لگا ہوا تار اُس چمچے سے چھو جاتا، پھر وہی غنابی شعلہ بلند ہوتا۔ یہ تجربہ بار بار دہرایا گیا اور ہر مرتبہ وہی نتیجہ ظاہر ہوا، لیکن جب کبھی یہ عمل اٹایا جاتا یعنی (+) مثبت والے تار کو بیٹری کے (-) منفی سرے سے جوڑ دیا جاتا تو شعلہ دکھائی نہ دیتا، مگر اقلی کے ٹوٹ جانے کے کچھ دوسرے قسم کے آثار دکھائی دینے لگے۔ چمچے میں سے کسی گیس کے بلبلے جیسے اُٹھتے ہوئے نظر آئے جو اوپر پہنچتے ہی بھڑک اُٹھتے تھے۔ گیس تو بہ ظاہر ہائڈروجن معلوم ہوتی تھی۔ لیکن اُس کے ساتھ وہ شے کون سی تھی جو جلتے وقت غنابی شعلہ پیدا کرتی تھی؟ اس کا پتا نہیں چل رہا تھا۔

## ۵ ایک شاندار تجربہ

اکتوبر کا مہینہ اور صبح کا وقت تھا، فضا پر گہرا کُہر چھایا ہوا تھا۔ ڈیوی جلدی جلدی ناشتہ کر کے اپنی لیبارٹری کی طرف تیز قدم بڑھاتا جا رہا تھا۔ آج اسے ایک بار پھر اپنا تجربہ دہرانا تھا۔ اُس کا پہلا تجربہ اس لیے ناکام رہا کہ اُس میں پانی موجود تھا، دوسری بار مصیبت یہ تھی کہ چمچے اور سرخ و کچتے ہوئے اقلی کا درجہ حرارت

بہت زیادہ تھا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ جس نئی چیز کی تلاش میں وہ کوشاں تھا اُسے نہ صرف پانی کے بغیر بلکہ آگ کے بغیر حاصل کرنا تھا، کیوں کہ درجہ حرارت زیادہ ہونے کی وجہ سے وہ شے باہر آتے ہی جل اُٹھتی تھی۔ اگر وہ کسی طرح حرارت کو بڑھنے سے روک سکے تو شاید اپنی کوشش میں کامیاب ہو جائے۔

اب سوال یہ تھا کہ پوٹاش کھار کی حرارت کو بڑھائے بغیر اُسے کیسے پگھلایا جائے؟ کیوں نہ پوٹاش کھار کے ایک ٹھوس ٹھنڈے ٹکڑے میں سے بجلی گزار کر دیکھا جائے؟ اکتوبر کی اس سرد صبح کو ڈیوی کے داغ میں یہی خیال بسا ہوا تھا جسے وہ عملی جامہ پہنانے کے لیے بے چین ہو رہا تھا پچھلی رات وہ دیر تک رقص و سرود کی محفل میں مشغول رہا اور مشکل سے تین گھنٹے سویا ہوگا۔ اس لیے طبیعت میں کسل مندی تھی، مگر جیسے جیسے وہ اپنے تجربے میں مصروف ہوتا گیا، اُس میں ایک عجیب سی تازگی آنے لگی۔ پھر حسب معمول جوش و خروش کے ساتھ کام میں لگ گیا۔ اتنے میں اُس کا مددگار ایڈمنڈ آہنچا۔

اب مسئلہ یہ تھا کہ بجلی کی رو پوٹاش کھار کے ٹکڑے سے کس طرح گزاری جائے۔ ڈیوی کو معلوم تھا کہ فاسفورس کی طرح پوٹاش کھار اپنی جگہ پر بجلی کے لیے عاجز Non-conductor ہے۔ اس لیے اس میں سے بجلی کی رو گزر نہ سکے گی یہی وجہ تھی کہ اُس نے اپنے پہلے تجربے میں ٹھوس پوٹاش کھار لینے کے بجائے

اُسے پانی میں مگھول کر محلول تیار کیا اور اس میں سے بجلی گزاری تھی۔ مگر نتیجہ یہ ہوا کہ بجلی نے پانی کو تو ہائڈروجن اور آکسیجن میں بانٹ دیا لیکن پوٹاش کھار پر کوئی اثر دکھائی نہ دیا۔

ڈیوی پوٹاش کھار کے مسئلے پر گھنٹوں سوچتا رہا۔ لیکن کسی نتیجے پر نہ پہنچ سکا۔ نقلی کو پانی سے الگ رکھا جاتا ہے تو بجلی نہیں گزرتی اور جب پانی ملایا جاتا ہے تو نتیجہ کچھ اور نکلتا ہے۔ ڈیوی ہر چیز سے بے خبر ہو کر بس اسی مسئلے پر لگاتار سوچتا رہا۔ اُس کی نظروں کے سامنے ہر لمحہ پوٹاش کھار کا سفید ٹکڑا ناچتا رہتا تھا اور ایسا محسوس ہوتا تھا جیسے وہ ٹکڑا اپنی سائیت پر نازاں، ڈیوی کی بے بسی پر ہنس رہا ہو۔ کچھ بھی ہو میں اسے توڑ کر رہوں گا۔ ڈیوی نے بڑے عزم کے ساتھ کہا۔ اُس کے داغ میں بیسیوں تجویزیں آئیں مگر ان میں کامیابی کا امکان کم تھا یا وہ پیچیدہ تھیں۔ ڈیوی کی تحقیق اور کوشش اس منزل پر رکی تھی کہ وہ کس طرح پوٹاش کھار کے ایک ٹکڑے سے بجلی گزار دے۔ آخر اُس نے ایڈمنڈ سے کہا: پوٹاش کھار کا ایک ٹکڑا تولانا۔ میں پھر تجربہ کرنا چاہتا ہوں: ایڈمنڈ نے بوتل سے ایک بالکل خشک ٹکڑا نکال کر دیا۔ ڈیوی نے اسے پلاٹینم کے چمچے پر رکھنے سے پہلے منٹ بھر کھلی ہوا میں رکھ چھوڑا۔ اس نے سوچا: اس طرح ہوا سے تھوڑی سی رطوبت پوٹاش کھار میں پہنچ جائے گی۔ ہو سکتا ہے کہ اس کے بعد اس میں سے بجلی گزر نے لگے۔ اور رطوبت کی اتنی ذرا سی مقدار سے شاید اثر بھی پیدا ہو جو اُسے پانی میں گھولنے سے ہوا تھا: خیال بڑا دلچسپ تھا۔

پوٹاش کھار کا ٹکڑا نہ تو بالکل خشک رہے اور نہ تر۔

جب ڈیوی نے پوٹاش کھار کا ٹکڑا پلاٹینم کے چمچے میں رکھا تو بس اُس کی سطح پر ذرا سی رطوبت جمنے پائی تھی۔ اب جو اس میں سے بجلی کی زد گزاری گئی تو پہلے سخت اقلی، چمچے میں گچھنے لگا، اوپر سے نیچے کی طرف۔ ڈیوی اپنے تجربے کا نتیجہ دیکھ کر خوشی کے مارے کاہنے لگا۔ اقلی پچھل رہا تھا، اس کے آگے کیا ہوگا؟ ایک ایک لمحہ، طویل مدت نظر آتا تھا۔ یکایک چٹخنے کی آواز آئی۔ ہلکا سا دھماکا۔ ڈیوی نے اپنے مددگار کو زور سے کہنی مار کر کہا: ایڈنڈ، ایڈنڈ۔ دیکھو کیا ہو رہا ہے؟ گچھلی ہوئی اقلی اب آہستہ آہستہ جیلے چھوڑ رہی تھی اور اُس کے نیچے سے باریک باریک دانے باہر نکل رہے تھے۔ یہ دانے چاندی کی طرح چمک دار اور پارے کے دانے کی طرح سیان دکھائی دے رہے تھے۔ اُن میں سے بعض باہر آتے ہی پھٹ پڑتے یعنی غائب ہو رہے تھے، جو باقی رہ گئے تھے وہ ہوا میں آتے ہی ایسے دکھائی دینے لگے جیسے اُن کی سطح پہ کوئی سفوف سا جما دیا گیا ہو۔ اس سے تو یہی اندازہ ہوتا تھا کہ پوٹاش کھار میں کوئی دھات پوشیدہ ہے۔ اس سے قبل اس قسم کے خیال کا آنا بھی ناممکن تھا۔ مگر اب تو ایسا ہی نظر آ رہا تھا۔

ڈیوی خوشی کے مارے پاگلوں کی طرح لیبارٹری میں ناچنے لگا۔ اس دافستگی میں نہ اُسے اس بات کا ہوش رہا کہ الماری سے کوئی بوتل لڑھک کر نیچے آرہی ہے یا ایک کا پنچ کا برتن دوسرے سے ٹکرا کر پاش پاش ہو رہا ہے۔ اس ہنگامہ بیز تجربے کی کیفیت



کی خبر آن کی آن میں چاروں طرف پھیل گئی۔ پھر کیا تھا، لیبارٹری کے ایک گوشے سے کوئی مددگار ایک ہاتھ میں بوتل دوسرے میں ڈاٹ پے چلا آ رہا ہے، کوئی چمٹے میں کوئی شے دبائے حیرت کی تصویر بنا ہوا بھاگتا آ رہا ہے۔ ان سارے حیران اور پریشان چہروں سے بے نیاز ڈیوی اب تک دیوانوں کی طرح اُچھلتا کودتا چلا چلا کر کہہ رہا تھا: "واہ میاں ہمفری شاہنشاہ! آخر تم نے کچھ کر دکھایا!" ڈیوی اپنے پیچھے بھائی ایڈمنڈ کے گلے میں انہیں ڈال کر اُسے گھسیٹتا ہوا ٹیبل سے دور لے گیا اور بولا: "ایڈمنڈ بجلی کی زد بند کر دو۔ جو ہم چاہتے تھے وہ ہو چکا۔ تم سمجھے ہم نے کیا حاصل کیا؟" "ہمفری! میں اچھی طرح سمجھ رہا ہوں۔ اس لیے تم کو اپنے دل کی گہرائی سے مبارکباد بھی پیش کرتا ہوں۔"

اس تجربے کی کامیابی سے ڈیوی اس قدر محمود ہو گیا کہ اُسے اپنے آپ کو پوری طرح سنبھالنے میں کچھ وقت لگا۔ جب اُس کی حالت بحال ہوئی، اُس نے اپنے مددگار سے کہا: "یہ صرف ابتدا ہے۔ اب دوسرے عنصر کی طرف توجہ کرنی چاہیے۔ اس بے پناہ برقی طاقت کے سامنے کوئی چیز قائم نہ رہ سکے گی۔ اب ہم کیمیا کا سارا علم الٹ پلٹ کر دینے میں کامیاب ہو جائیں گے۔ ڈیوی کے لیے اس روز اور کام کرنا ممکن نہ تھا۔ وہ بے حد مسرور تھا۔ اُس نے بہت ہی تفصیل سے اپنے تجربے کا بیان لکھا۔ اس کے بعد تھوڑے دنوں میں دھوکہ زور زور سے سیٹی بجاتا ہوا لیبارٹری سے باہر نکلتا ہی جاتا تھا کہ پھر پلٹ آیا۔ میز سے تجربوں کی کتاب نکالی اور جہاں چند لمحے پہلے اُس

نے اپنے نوٹ لکھے تھے، وہیں حاشیے پر بڑے بڑے حروف میں لکھا، "ایک شاندار تجربہ"

## 7۔ دھات جو تیرتی ہے اور برف پڑتی ہے

ڈیوی کی اس غیر معمولی مسرت پر کوئی کیا کہہ سکتا تھا۔ وہ نہ جانے کب سے ہمارا نقل کو توڑنے کا خواب دیکھ رہا تھا۔ بار بار مایوس ہوا۔ پھر یکایک ناممکن بات ممکن ہو گئی جس چیز کی علاحدگی کا تصور بھی نہیں کیا جاسکتا تھا، وہ علاحدہ ہو گئی۔ اُس نے عنصر کی فہرست سے پوٹاش کھار کا نام کاٹ دیا اور یہاں ایک نام پوٹاشیم لکھ دیا۔ جو نیا اور اصلی معنوں میں عنصر کہلانے کے لائق تھا۔

ڈیوی یوں تو بے تحاشا کام کرنے والا آدمی تھا۔ لیکن اب تو بلا کی محنت شروع کر دی۔ وہ اپنے لئے نئے نئے عنصر کی اتنی کافی مقدار حاصل کرنا چاہتا تھا، جس سے وہ اُس کا پوری طرح مطالعہ کر سکے، لیکن یہ کوئی معمولی بات نہیں تھی۔ پوٹاشیم کی خصوصیات بڑی غیر معمولی نظر آئیں۔ پہلی تو یہی تھی کہ اُس کا خالص حالت میں دینی کسی دوسری شے سے ملاوٹ کے بغیر پایا جانا بے حد دشوار ہے۔ جہاں پوٹاشیم عنصر کی صورت میں ظاہر ہو۔ بس فوراً ہی کسی دوسری شے کے ساتھ مل کر مرکب بن گیا۔ ڈیوی کو بڑی بڑی ترکیبیں سوچنی پڑیں تاکہ وہ اُسے خالص حالت میں کچھ دیر کے لیے قائم رکھ سکے۔ اگر پچھلے ہوئے پوٹاش کھار سے الگ ہو کر پوٹاشیم کو جلنے اور پھٹنے سے کسی طرح بچا بھی یا گیا تو

ہوا میں کچھ دیر رہ کر یہ اپنی چمک باقی نہ رکھ سکتا اور ذرا سی دیر میں اس پر ایک سفید سی تہ جم جاتی، پھر یہ نم ہو کر گھٹنے لگتا، اور تھوڑی ہی دیر میں چاندی جیسی دھات کے بجائے خاکستری رنگ کا پچ مادہ باقی رہ جاتا۔ چھونے سے معلوم ہوتا کہ یہ مادہ پھر وہی پوٹاش کھارہے جس سے تجربہ شروع ہوا تھا؛ وہی صابن جیسی چکنا ہٹ، لال رنگ کے لٹمس کا غد کو نیلا کر دینے کی خاصیت۔

ان تمام تجربوں سے جو بات ثابت ہوئی وہ یہ تھی کہ پوٹاشیم ہوا سے آکسیجن اور آبی بخارات لے کر دوبارہ پوٹاش کھار اقلی بن جاتا ہے۔

ڈیوی نے پوٹاشیم کا ایک ٹکڑا پانی پر ڈال دیا۔ اب ذرا سوچیے کہ ہم آپ ہوتے تو یہی سمجھتے تاکہ دھات ہونے کی وجہ سے پوٹاشیم پانی میں نیچے بیٹھ جائے گا۔ ڈیوی کے علم میں جتنی دھاتیں تھیں وہ سب پانی سے بھاری ہونے کی وجہ سے نیچے بیٹھ جاتی تھیں مگر پوٹاشیم دھات کا معاملہ بالکل الگ ہی ثابت ہوا۔ یہ دھات نیچے بیٹھ جانے کے بجائے پانی کی سطح پر سننا ہٹ کے ساتھ بڑی تیزی سے ادھر ادھر دوڑنے لگی۔ پھر ایک دھماکے کے ساتھ پوٹاشیم سے گلابی شعلہ سا اٹھا۔ شعلے کے ساتھ ساتھ پوٹاشیم کا ٹکڑا پانی میں حل ہوتا چلا گیا۔ یہ عنصر یعنی پوٹاشیم بہت ہی پریشان کن ثابت ہوا۔ اُسے قابو میں رکھنا ڈیوی کے لیے بہت دشوار ہو رہا تھا۔ پوٹاشیم جہاں رکھا گیا وہیں یا تو دوسرے عنصر کے ساتھ کوئی مرکب بنا دیتا یا پھر آگ

لگا دیتا۔ تیزاب میں رکھا گیا تو وہاں بھرک اٹھا۔ کاپنج کے برتن کو کھائیے۔ خالص آگے بن میں پوٹاشیم اتنی تیز سفید روشنی کے ساتھ جل اٹھا کہ آنکھیں چکا چوند ہو گئیں۔ الکحل یا ایتھر جیسے سیال میں اُسے پانی کے جو چند قطرے مل جاتے ان کے ساتھ یہ مرکب بن جاتا، آسانی سے پگھل جاتا اور دوسری دھانوں کے ساتھ مرکب بنا لیتا گندھک اور فاسفورس کے ساتھ مرکب بناتے وقت شعلہ بن کر بھرک اٹھتا۔ جلنے کا شوق اس قدر تھا کہ برف پر رکھنے سے پوٹاشیم جل اٹھتا اور برف میں سوراخ کرتا چلا جاتا۔ جب سارا پوٹاشیم القلی میں تبدیل ہو جاتا تب جا کر یہ عمل ختم ہوتا۔

ڈیوی کے لیے ایسے چنل عنصر کو قبضے میں رکھنا اور اُس پر تجربے کرنا ایک مصیبت سے کم نہ تھا۔ زیادہ پیچیدہ سوال تو یہ تھا کہ اُسے کیسے اور کہاں رکھا جائے؟ یہ تو ہر شے کے ساتھ شرارت کرنے پر تلا ہوا تھا، ہر چیز کے ساتھ تو یہ کوئی نہ کوئی مرکب بن جانا پسند کرتا تھا! سوچتے سوچتے آخر ڈیوی نے حل تلاش کر لیا۔ مٹی کا تیل! یہ ایک ایسا سیال تھا جس میں پوٹاشیم نہایت سکون کے ساتھ اپنی جگہ پر قائم رہ سکتا تھا۔ جب یہ بات معلوم ہو گئی تو پوٹاشیم کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑے کر کے بوتلوں میں مٹی کے تیل میں ڈال کر جمع کر لیا گیا۔ اس کے بعد وہ اطمینان کے ساتھ اُس کی خاصیتوں پر تجربے کرنے لگا۔ پہلی بات جو ڈیوی جاننا چاہتا تھا یہ تھی کہ کیا پوٹاشیم واقعی ایک دھات ہے؟ بعض خصوصیتیں

بڑی واضح تھیں جن سے معلوم ہوتا تھا کہ یہ دھات ہے۔ مثلاً تازہ حالت میں اس میں چاندی جیسی چمک پائی جاتی تھی؛ دوسری دھاتوں کی طرح اس میں سے بھی بجلی گزر سکتی تھی اور پارے کے ساتھ مل سکتا تھا۔

لیکن کیا آج تک کسی نے یہ سنا تھا کہ دھات پانی میں جل سکتی ہے؟ اور پلک جھپکنے میں ہوا میں زنگ آلود بن سکتی ہے؟ پھر پوٹاشیم دھاتوں کے برخلاف موم کی طرح نرم تھا، جسے چاقو سے کاٹا بھی جاسکتا تھا۔ ہلکا آٹنا کہ مٹی کے تیل میں تیرتا رہتا۔ پوٹاشیم کے مقابلے میں سونا بیس گنا، پارہ سولہ گنا اور لوہا نو گنا بھاری ہے۔ یہاں تک کہ بعض قسم کی لکڑی بھی پوٹاشیم سے زیادہ وزنی ہوتی ہے۔

ان سب حقیقتوں کے باوجود ڈیوی نے یہ فیصلہ کیا کہ پوٹاشیم بھی ایک قسم کی دھات ہے۔ اُس نے اپنے دل میں کچھ اس طرح سوچا: ”یہ ٹھیک ہے کہ پوٹاشیم میں ہلکا پن ہے۔ مگر اس سے کیا ہوتا ہے؟ سونا اور پلاٹینم کے مقابلے میں لوہا ہلکا ہوتا ہے۔ پارہ پلاٹینم سے ہلکا، لیکن لوہے سے زیادہ وزنی ہوتا ہے۔ بات یہ ہے کہ ہم لوگ پرانے زمانے کی دریافت کی ہوئی دھاتوں کے اتنے عادی ہو گئے ہیں کہ کسی نئی دھات کی خاصیتیں سمجھنے میں ہم کو دقت ہوتی ہے۔ آگے چل کر نہ جانے کتنی دھاتیں اور بھی دریافت ہوں گی جو وزن کے لحاظ سے پوٹاشیم اور لوہے کے بیچ میں ہوں گی۔ ٹیوی کا یہ خیال حرف بہ حرف صحیح ثابت ہوا۔

## 8 چھ طوفانی ہفتے

۱۰ نومبر ۱۹۵۷ء کو رائل انسٹی ٹیوشن کی طرف سے پھر پکری آن لیکچر ہونا طے پایا اور اُن دنوں اِس کے لیے نظرِ انتخاب ہمفری ڈیوی کے سوا اور کس پر پڑتی۔ پوٹاشیم کے انتخابات سے بڑھ کر اِس زمانے میں اور کوئی سائنسی انتخابات نہ ہوا تھا۔

ہمفری ڈیوی نے پوری تندی سے اِس موثر لیکچر کی تیاری شروع کر دی۔ چھ ہفتے باقی رہ گئے تھے، اِن میں اِس نے غُصہ یعنی پوٹاشیم کے بارے میں پوری معلومات جمع کرنی تھیں تاکہ ہر قسم کے شک و شبہ کا ازالہ ہو جائے، لوگوں کو نئی حقیقتوں سے آشنا کیا جاسکے۔

ہمفری ڈیوی نے بالکل مبہوتانہ انداز میں اِن ہفتوں میں کام شروع کیا۔ ایک ایک دن میں وہ سو سو تجربے کرتا۔ لیبارٹری میں وہ دیوانہ وار بھاگتا پھرتا۔ کاپنج کے برتن اِس ہڑبونگ میں ٹوٹتے دھماکے ہوتے، مگر یہ بندہ خدا اُس سے مس نہ ہوتا۔ اپنی دھن میں لگا رہتا۔ اُس کے ساتھی اور معاون تھک کر چور ہو گئے۔

لیبارٹری کی حالت قابلِ دید تھی، کباڑیے کی دکان لگتی تھی۔ مگر ڈیوی کے لیے اصلی اہمیت اِس بات کی تھی کہ وہ پوٹاشیم کے بارے میں جتنا جانتے لگا تھا، اتنا تو اِن پرانے عناصر کے متعلق بھی لوگ نہیں جانتے تھے جن کا صدیوں سے مطالعہ ہوتا

چلا آیا ہے۔

پوٹاش کھار کو توڑ کر اُس کے اجزا معلوم کرنے کے بعد ڈیوی نے اپنی توجہ دوسرے اقلی سوڈا کھار کی طرف مبذول کی۔ بجلی کی مدد سے اسے توڑنے میں کامیابی حاصل ہوئی اور پوٹاش کھار کی طرح یہ شے بھی آکسیجن اور ہائیڈروجن سے مرکب نظر آئی اور اس کے ساتھ بھی ایک ایسا عنصر دکھائی دیا جس کا اب تک علم لوگوں کو نہ تھا۔ یہ عنصر پوٹاشیم کی ہی طرح دھات اور اسی کی جیسی خصوصیات کا حامل تھا۔ چاندی کی مانند چمک دار، پوٹاشیم سے کچھ زیادہ سخت مگر اسے بھی چاقو سے کاٹ سکتے تھے۔ ہوا میں بہت جلد اس کی نوعیت کا بدل جانا، پانی کی سطح پر سن سناہٹ کے ساتھ بڑی تیزی سے ناچنا۔ مٹی کے تیل میں بڑے چین کے ساتھ بیٹھا رہنا۔ شراب میں ڈال دیا گیا تو نہرے پیلے پن کی رنگت کے شعلے کے ساتھ جل اٹھنا۔ یہ سب اس نئے عنصر کی خصوصیات تھیں۔ مختصر یہ کہ ہمفری ڈیوی نے سائنس کی دنیا کو ایک نہیں دو جڑواں عناصر ایک ہی وقت میں عطا کیے۔ جڑواں بچوں ہی کی طرح ان دونوں عناصر کی جہاں بہت سی خاصیتیں ملتی جلتی تھیں وہاں تھوڑا بہت اختلاف بھی پایا جاتا تھا۔ ڈیوی نے اس نئے عنصر کو سوڈیم Sodium کا نام دیا۔ کیوں کہ یہ سوڈا کھار سے حاصل کیا گیا تھا۔

لیکچر کی تیاری میں چھ ہفتے کس مصروفیت میں گزرے یہ تو ڈیوی ہی کا دل جانتا تھا۔ لیکن صبح سے رات تک لیبارٹری

میں مزار نے کے ساتھ ساتھ حیرت کی بات تو یہ ہے کہ ڈیوی اپنی سوشل زندگی کے لیے بھی وقت نکالتا رہا۔ جب سے اس کی مقبولیت بڑھی تھی اُسے ہر طرف سے دعوتیں موصول ہونے لگیں۔ آج فلاں جگہ ڈنر ہے، کل فلاں مقام پر ڈانس میں شریک ہونا ہے؛ کہیں ناشتے پر دعوت ہوتی، کہیں اور قسم کی۔ اور ڈیوی ان سب میں شریک ہوتا، خوب لطف اٹھاتا۔

اُس وقت اُسے ان جڑواں دھاتوں کا خیال بھی نہ آتا جنہیں وہ اپنی لیبارٹری میں چھوڑ آیا تھا۔ مزے کی بات تو یہ ہے کہ اس ہنگامی زندگی کے دوران میں حفرت ڈیوی شعر کہنے کا بھی وقت نکال یا کرتے تھے۔ ایک دن اُسے سرکاری طور پر بلا کر کہا گیا کہ جیل خانے میں ٹائی فائڈ پھیل گیا ہے اور اُسے کوئی ایسی دوا تیار کرنی چاہیے جو جراثیم کش ہو اور جس سے اس بیماری کی روک تھام ہو سکے۔ ڈیوی نے جیل خانے کا معائنہ کیا تو پتا چلا کہ بیماری کا اصل سبب وہاں کی تاریکی، انتہائی گندگی، آلودہ فضا اور غذا کی خرابی تھی۔ اس میں کیمیا کا سائنس کیا کر سکتا تھا؟ ڈیوی نے یہ سب کچھ دیکھا۔ لیکن اُسے تو وہ نمبر کے پیکچر کی تیاری کرنی تھی، وہ کام کی زیادتی کی وجہ سے ادھ موا ہو رہا تھا۔ چہرہ پیلا پڑ گیا تھا، آنکھیں دھنس گئی تھیں۔ وہ اکثر ۱۰ بجے صبح تک کام کرتا رہا۔

اس درمیان میں ایک دلچسپ بات یہ ہوئی کہ پارٹی میں ڈیوی شریک ہوتا تو لوگ اُس کی طرف دیکھ کر کبھی کہتے: بھئی



تم نے غور کیا؟ ڈیوی کا وزن بڑھ رہا ہے؟  
 پھر ایک دن کسی اور پارٹی میں لوگ کہتے: یہ کیا قصہ ہے؟  
 ڈیوی کی طبیعت تو اچھی ہے؟ وہ بہت ڈبلا نظر آ رہا ہے؟  
 لیکن ڈیوی کا نہ تو پہلے وزن بڑھا تھا اور نہ دوسری بار  
 وہ ڈبلا ہوا تھا۔ بات صرف یہ تھی کہ جب ڈیوی کو یسبا ڈیری  
 میں کام کرتے کرتے یکایک یاد آتا کہ اُسے آج فلاں جگہ پارٹی  
 میں جانا ہے تو اُس کے پاس اتنا وقت نہ ہوتا کہ جا کر کپڑے  
 بدل سکے۔ جلدی سے وہ اپنی میلی قمیض پر دُھل مہوئی قمیض  
 پہن لیتا اور اِس طرح تلے اوپر دس بارہ قمیضیں پہنتا چلا جاتا۔  
 ایسی صورت میں وہ موٹا دکھائی دیتا اور جب کبھی انھیں اتارنے  
 کا موقع مل جاتا تو وہ ڈبلا دکھائی پڑتا۔

آخر یکپھر کی تاریخ پہنچ گئی۔ ڈیوی نے اپنا تیار کیا ہوا لیکچر  
 رائل انٹی ٹیوشن کے سامعین کے سامنے پیش کیا۔ آخر میں اُس  
 نے جُڑواں دھات کے بہت سے تجربے کر کے دکھائے جو لوگوں  
 کے لیے بڑے دلچسپ ثابت ہوئے۔ دھات کا پانی پر تیزنا، نامپتا  
 پھٹنا، پھر اس میں آگ لگ جانا۔ ہر شخص ڈیوی کے تجربوں  
 سے متاثر ہوا۔ اخباروں میں ان کا بڑا چرچا ہوا۔ بازاروں میں  
 اور پارٹیوں میں لوگ آپس میں باتیں کرتے: ارے کچھ سنا تم نے؟  
 دو نئی دھاتیں دریافت ہوئی ہیں۔ دوسرا کہتا: جی ہاں! اور  
 وہ بھی کہاں؟ اسی پوٹاش اور سوڈا کار میں سے جو ہم روزانہ  
 استعمال کرتے ہیں؟ کوئی ان دھاتوں کے ہلکے پن کا تعجب

سے ذکر کرتا اور کوئی ان کی نرمی کا۔ کچھ لوگ یہ سب باتیں سن سن کر طنزاً کہتے : ”جی ہاں کسی دن آپ سن لیں گے کہ بجلی کی مدد سے تمباکو سے سونا نکالا گیا، پھر نہ جانے ہیرے کس چیز سے نکالے جائیں گے!“

## 9 خلاف اُمید حالات

ڈیوی ان چھ طوفانی ہفتوں سے گزرنے کو تو کامیابی کے ساتھ گزر گیا۔ اُس کے لیکچر کی بہت دھوم بھی مچی مگر اس شہرت نے اُسے تقریباً موت کے منہ میں پہنچا دیا۔ لیکچر سے کچھ دن پہلے وہ بیمار سا رہنے لگا۔ سر میں درد، پیروں میں کمزوری۔ کبھی کبھی بالکل غیر متوقع طور پر ٹھنڈ محسوس کرنے لگتا اور وہ بھی اُس وقت جب کہ دوسرے گرمی کے مارے پسینے میں شرارور ہوتے۔ وہ یہ سب محسوس کرتے ہوئے بھی اپنے آپ کو قابو رکھنے کی کوشش کرتا رہا اور اپنے کام سے غافل نہ ہوا۔ اُسے ڈر تھا تو صرف ایک بات کا۔ کہیں لیکچر سے پہلے ہی اُسے موت نہ آجائے! اگر ایسا ہوا تو پھر نہ جانے کون ایک دن دنیا کو اقلی کے ٹوٹنے کی خبر دے گا۔ وہ آدمی ڈیوی تو نہیں ہوگا!!

”نہیں۔ ایسا ہرگز نہ ہونے دوں گا!“ وہ مٹھی بھینچ کر اپنے آپ سے کہتا : ”ہرگز نہیں۔ جب تک ہیرے جسم میں جان باقی ہے میں اپنے ہاتھ اور اپنے داغ سے کام لیتا رہوں گا۔ میں اپنا

ہر تجربہ اور مشاہدہ لکھتا رہوں گا۔ پھر اگر میں یکپھر دینے کے قابل نہ بھی ہوا تو میری جگہ کوئی دوسرا شخص میرے نوٹ پڑھ کر سنا دے گا۔ دنیا جان لے گی کہ اقلی توڑنے کا کام میں نے کیا۔ دو جڑواں عنصر میں نے دریافت کیے ہیں۔“

ڈیوی عزم اور ہمت کا پتلا تھا۔ مقررہ تاریخ کو اُس نے یکپھر دیا لیکن اس حال میں کہ جب وہ کھڑا ہوا تو اس کے پیر لڑکھڑاہے تھے چہرہ بخار سے تتھا رہا تھا اور ہاتھ کانپ رہے تھے۔ لیکن جب وہ یکپھر دینے کے بعد اپنی نشست پر بیٹھا تو خوش اور مطمئن تھا۔ ایڈمنڈ نے ڈیوی کی حالت دیکھی تو گھبرا کر اُس کے پاس پہنچا اور بولا: ”کیا بات ہے ڈیوی؟ کیسی طبیعت ہے تمھاری؟“

ڈیوی بڑبڑاتے ہوئے بولا: ”میرا خیال ہے، مجھے ٹائی فائدہ ہو گیا ہے!“ لعنت ہے اُس جیل خانے پر۔ وہیں یہ بیماری تمہیں لگی ہوگی۔“ ایڈمنڈ بولا۔ تین چار دن کی علالت کے بعد ڈیوی کی حالت غیر ہو گئی۔ ایک دن تو اُس کے معالج اُس کی زندگی سے بائوس ہو گئے۔

رائل انسٹی ٹیوشن کے منتظین ڈیوی کی خطرناک بیماری سے بڑے پریشان ہوئے۔ اُن کی پریشانی کا ایک سبب یہ بھی تھا کہ ادھر کچھ عرصے سے اُن کے انسٹی ٹیوشن کو لوگوں کی طرف سے عطیات کم وصول ہو رہے تھے، اس لیے اخراجات پورا کرنے میں دقت ہو رہی تھی۔ ڈیوی کے یکپھر کی آمدنی سے اُن کی پریشانی دور ہونے لگی تھی۔ اگر خدا نخواستہ ڈیوی مر گیا تو

پھر رائل انسٹی ٹیوشن کو بند ہی کرنا پڑے گا۔ اس لیے ہر روز انسٹی ٹیوشن کے مشنرین آکر ڈیوی کی خیریت معلوم کرتے اور اُن ہی پر کیا منحصر، سارے لندن میں ڈیوی کی علالت کی خبر بے چینی پھیلی ہوئی تھی۔ کلب میں، بازاروں میں، گھروں میں، ہر جگہ ڈیوی اور اُس کے تجربوں کے تذکرے ہو رہے تھے اور اس کے ساتھ اُس کی صحت یابی کی دعائیں مانگی جا رہی تھیں۔ ڈیوی کی صحت کے اعلان ہر روز اُس کے دروازے پر لگا دیے جاتے تاکہ لوگوں کو اُس کی کیفیت کی اطلاع ملتی رہے۔ اس طرح دس ہفتوں تک ڈیوی جیات موت کی کش مکش میں مبتلا رہا۔ آخر میں اُس کے ڈاکٹروں نے فیصلہ سنایا کہ ڈیوی ٹائی فائڈ میں نہیں مبتلا ہوا تھا بلکہ کام کی زیادتی نے اُسے تھکا کر بے حد کمزور کر دیا تھا اور وہ موت کے دروازے تک پہنچ چکا تھا۔

جنوری کے آخر میں اُس کی حالت سدھرنے لگی۔ پھر بھی وہ کافی کمزور اور دبلا ہو گیا۔ لیبارٹری میں کام کرنے کا تو سواں ہی نہیں تھا۔ اس لیے وہ اپنی ادھوری نظروں کو پورا کرنے میں ذلت صرف کرتا رہا۔

## 10 کیشیم اور میگنیشیم

ایک مہینہ شکل سے گزرا ہو گا کہ ڈیوی پھر اپنی لیبارٹری میں موجود ہو گیا۔ بیماری کی وجہ سے جو وقت ضائع ہوا اُسے پورا کرنے کی فکر میں وہ ایک بار پھر پورے انہماک اور محنت کے

ساتھ کام کرنے لگا۔ اس نے کیمیا کی دنیا میں ہلچل مچانے کا دعویٰ بلاوجہ نہیں کیا تھا۔ سوڈا کھار کے علاوہ اور بھی کئی قسم کے عناصر تھے جن کی تحقیق ہونی چاہیے تھی۔ ڈیوی ان سب پر بجلی کی نو گزار کر دیکھنا چاہتا تھا کہ وہ کتنے سچے قسم کے عنصر ہیں۔

زمین میں پوٹاش کھار اور سوڈا کھار کی جیسی کئی اور قسم کی مٹی ملتی ہے، جو ان دونوں سے ملتی جلتی ہے، مثلاً چونا میگنیشیا Magnesia

بیراٹ Barite ، اسٹرونٹیا Strontium ۔ ان پر آگ کا کوئی اثر نہیں ہوتا ہے۔ انہیں کتنا ہی گرم کیا جائے، یہ نہ تو ٹوٹتے ہیں نہ پگھلتے ہیں۔ انہیں پانی میں حل کرنا تقریباً نا ممکن ہے۔ مٹی کی یہ قسمیں دوسری اقل کی طرح، تیزاب کو بے اثر کر کے نمک بناتی ہیں اور اگر بڑی مشکل سے ایسی مٹی کا بہت معمولی سا حصہ پانی میں حل ہو بھی تو اس سے لال رنگ کا لٹمس کاغذ نیلا ہو جاتا ہے۔ یہ اقل کی خاص نشانی ہے۔

فت  
ڈیوی سوڈا کھار اور پوٹاش کھار کو توڑ کر ان میں نئے عناصر دریا کرنے میں کامیاب ہو چکا تھا، اس لیے اُسے یقین تھا کہ اسی طریقہ کار سے وہ دوسری اقل مٹی کو توڑ کر نئے عناصر حل کر سکے گا۔ صرف وقت کی بات تھی اُس نے سوچا اگر اقل کے ایک چھوٹے سے ٹکڑے کو پانی میں جھگو دیا جائے، پھر اُس میں سے بجلی کی تیز نو گزار می جائے تو پوٹاش کھار کی طرح یہ مٹی بھی ٹوٹ کر کسی نئے عنصر کا پتا دے سکتی ہے۔ خیال تو ٹھیک تھا لیکن معاملہ اتنا آسان نہیں ثابت ہوا جتنا کہ اُس نے سمجھ رکھا تھا۔ یہ صبح ہے کہ

اقلی مٹی کے ٹوٹنے کے آثار پائے جاتے تھے لیکن ان تجربوں میں ایک نئی مصیبت یہ پیدا ہوئی کہ بجلی کے جن تاروں سے بجلی کی زد گزاری جاتی تھی ان کے کناروں پر کسی نامعلوم دھات کی ہلکی تہ جم جاتی۔ یہ دھات پوٹاشیم ہی کی مانند تھی، جو پانی سے ہائڈروجن باہر نکال دیتی اور کچھ دیر ہوا میں رکھی جانے پر اُس میں بھی تغیر پیدا ہو جاتا ہے۔ بار بار کی کوششوں کے باوجود ان دھاتوں کی اتنی مقدار بھی حاصل نہ ہو سکی کہ اُس پر تجربے کیے جاسکتے۔ ڈیوی حسبِ عادت گھنٹوں اس گھنٹی کو سلجھانے میں لگا رہا۔ کئی گھنٹے بجلی کی زد گزارنے کے بعد بھی وہ اُن دھاتوں کے صرف چند باریک ذرات ہی جمع کر پایا اور وہ بھی خالص حالت میں نہ ملے۔ ان کوششوں میں ڈیوی کی بیٹری نے جواب دے دیا۔ پھر ۵۰ پلیٹوں کی ایک نئی طاقور بیٹری بنائی گئی، مگر اس پر بھی کوئی خاطر خواہ نتیجہ نہ نکلا۔

ایک دن ڈیوی کو سوئڈن کے ایک کیمیا داں برزے لی اُس Berzelius کا خط ملا جس میں اُس نے اقلی مٹی سے دھات علاحدہ کرنے کی ترکیب بتائی تھی اور جسے وہ خود آزما بھی چکا تھا۔ برزے لی اُس کی ترکیب یہ تھی کہ بیٹری سے بجلی پارے میں لائی جائے اور پارے میں اقلی مٹی رکھی جائے۔ اُس کی دلیل یہ تھی کہ وہ دھات (جس کی تلاش کی جا رہی ہے) اقلی مٹی سے ٹوٹ کر علاحدہ ہوتے ہی پارے میں حل ہو جائے گی۔ اس کے بعد پارے کو پانی کی طرح گرم کر کے گیس

میں تبدیل کر دیا جائے گا اور اُس کے اڑ جانے پر صرف خاص دھات باقی رہ جائے گی۔

ترکیب معقول نظر آئی۔ ڈیوی نے فوراً اس پر عمل شروع کر دیا اور اِس بار اُس کی کوششیں کامیاب ہوئیں۔ اِن میں سے ایک کا نام اُس نے کیلشیم Calcium رکھا، کیوں کہ وہ چونے سے حاصل ہوئی، دوسری دھات جو میگنیشیا سے ملی، میگنیشیم Magnesium کہلائی، دو اور دھاتیں بیریم Barium اور اسٹرانٹیم Strontium کہلائیں۔ یہ دھاتیں چاندی کی مانند چمک دار تھیں مگر ہوا میں اُن کی چمک غائب ہو جاتی اور اُن کی سطح میلی پڑ جاتی۔ ڈیوی کو یہ سب بالکل خالص حالت میں تو نہیں ملیں لیکن اُسے بنیادی طور پر صرف اتنا بتانا تھا کہ انقلی مٹی خود غصہ نہیں ہے بلکہ آکسیجن اور کسی اور دھات کی مرکب ہوتی ہے۔ پوٹاشیم اور سوڈیم کی خاصیتیں معلوم ہو جانے کے بعد اب اُسے اِن نئے ملتے جلتے عنصروں کی خاصیتوں سے زیادہ دیکھی نہیں رہی۔ اُسے شوق اسی باتوں کے دریافت کرنے کا تھا جو لوگوں کے لیے چونکا دینے والی ہو اور حیرت انگیز ہو۔

بیکران یکپھر کے دن پھر قریب آنے لگے۔ ڈیوی جانتا تھا کہ لوگ اُس کے منتظر رہیں گے۔ اِس لیے وہ اُس کی تیاری میں منہمک ہو گیا ایک تجربے سے دوسرے کی طرف، نئے نئے خیالات اور تصورات! کبھی کبھی تو وہ گندھک، فاسفورس، کاربن اور نائٹروجن جیسی اشیا کو بھی توڑنے کا خواب دیکھنے لگا۔ اِس شوق میں

وہ اتنا آگے بڑھا کہ تیسری بار جب بیکران لیکچر دینے کھڑا ہوا تو اُس نے یہ اعلان بھی کر دیا کہ فاسفورس، کاربن، گندھک اور ہائیڈروجن عنصر نہیں بلکہ مرکب ہیں! یہ اُس کی بہت بڑی غلطی تھی۔ اگر وہ ضرورت سے زیادہ جلد بازی سے کام نہ لیتا تو اُسے خود اپنی غلطی کا احساس بھی ہو جاتا، مگر تیرکمان سے نکل چکا تھا!

## ۱۱ "سر" ہمفری ڈیوی

پچھلے لیکچر کی ناکامی کا ڈیوی کی شخصیت پر کوئی خاص اثر نہیں پڑا۔ اُس کی عمر تیس سال تھی اور وہ ہر طرح سے چاق و چوبند تھا۔ اٹھارہویں صدی میں نیپل نے کلورین گیس دریافت کی تھی۔ ڈیوی نے اس کا مطالعہ شروع کیا اور ثابت کر دکھایا کہ یہ زہم گھٹا دینے والی گیس بھی ایک عنصر ہے۔

کوئلے کی کالونوں میں کام کرنے والوں کی خاطر ڈیوی نے ایک فلوپو قسم کا قندیل ایجاد کیا جس کو لے کر وہ دھماکے سے بے خوف و خطر کانوں میں جہاں چاہتے، جاتے تھے اور اُس کی روشنی میں اپنا کام کیا کرتے تھے۔ اس قندیل نے جو آج بھی "ڈیوی سیفٹی لمپ" کہلاتی ہے کان میں کام کرنے والے نہ جانے کتنے ہزار مزدوروں کی جان بچائی ہے۔

یہ سب درست، لیکن واقعہ یہ ہے کہ بعد کی ساری کامیابی اس صدمے کی دقیق اور حیرت انگیز نہیں تھیں جتنی کہ سوڈیم اور پوٹاشیم کی دریافت۔



ڈیوی کئی سال تک جوش و خروش کے ساتھ اپنے کام میں لگا رہا۔ کئی بار ایسا بھی ہوا کہ اس کی جان خطرے میں پڑ گئی۔ ایک روز گپیلے ہوئے پوناش سے ہاتھ جل گیا، دوسری دفعہ ایک دھماکے کی وجہ سے اُس کی ایک آنکھ ضائع ہو گئی۔ ان حادثوں کے باوجود خوش قسمتی سے وہ زندہ رہا۔

جیسے جیسے سال گزرتے گئے، سائنس کے سوا ڈیوی کی دلچسپی دوسری باتوں میں بڑھنے لگی۔ رائل انسٹی ٹیوشن کی بوسیدہ عمارت میں دن بھر گزارنے کے بجائے اُسے رئیسوں کے ساتھ اٹھنے بیٹھنے کا شوق پیدا ہوا۔ جو تنخواہ اُسے پروفیسر کی حیثیت سے ملتی تھی وہ اُس کے لیے ناکافی ہونے لگی۔ وہ دولت اور ثروت چاہتا تھا۔ وہ اب بھول جانا چاہتا تھا کہ کبھی ایک غریب کارگر کا بیٹا تھا۔ اسی ادھیڑ بن میں ایک مرتبہ اُسے خیال آیا کہ کیوں نہیں ڈاکٹری کی پریکٹس شروع کی جائے۔ اپنی شہرت اور ناموری کی وجہ سے اُسے یقین تھا کہ اُس کے ہاں مریضوں کی کمی نہ ہوگی، مگر یہ بات آگے نہ بڑھی: ڈیوی بہت اچھا مقرر اور خطیب تھا۔ اُس کے بعض پادری دوستوں کو خیال ہوا کہ اگر یہ مشہور و معروف سائنس داں پادری بن جائے تو اُن کے تبلیغی کام کو بڑی تقویت پہنچے گی اور انھیں فنڈ اکٹھا کرنے میں مدد ملے گی، مگر یہ بھی نہ ہوا۔

بہت سوچ بچار کے بعد ڈیوی نے اپنے مسائل کا ایک اور ہی حل ڈھونڈ نکالا۔ اُس نے ایک مالدار بیوہ خاتون سے شادی کر لی۔ شادی سے ایک روز پہلے انگلستان کے بادشاہ کی طرف سے ڈیوی

کو ”سز“ کا خطاب عطا ہوا اور اس روز سے وہ اپنا نام یوں لکھنے لگا:  
 ”سرہمفری ڈیوی۔ اور لوگ اُسے ”سرہمفری“ کہہ کر پکارنے لگے۔



سرہمفری ڈیوی

# تیسرا باب

## ۱. تناون کے بعد

۱۷۸۹ میں لے وائسر Lavoisier نے جانے پہچانے عنصروں کی فہرست تیار کی تو تعداد ۳۳ سے آگے نہ بڑھی۔ لیکن ان میں صبح سنی میں عنصر تو صرف ۲۴ ہی تھے۔ باقی ایسی اشیاء تھیں جو یا تو بعد میں مرکب ثابت ہوئیں یا جن کا سرے سے وجود ہی نہ تھا۔ چالیس سال بعد جب ڈیوی نے وفات پائی تو کیمیا دانوں کو ۵۲ مختلف عنصروں کا علم ہو چکا تھا۔ خود ڈیوی نے دس عناصر دریافت کیے تھے۔ باقی دوسرے کیمیا دانوں نے معلوم کیے۔

اٹھارہویں صدی کے شروع میں یورپ میں ایک بڑی جنگ ہو رہی تھی۔ گولابارود بنانے میں شورا بہت کام آتا ہے۔ پیرس میں ایک کارخانہ تھا، جس کا مالک تانے کے بڑے بڑے کڑاہ میں شورا تیار کرتا تھا اس کی پریشانی یہ تھی کہ اس کے کڑاہ میں کسی کھارے مادے کی وجہ سے سوراخ پڑ جاتے تھے۔ اس نے اس مادے کو علاحدہ کیا تو گھرے رنگ کے نمک جیسی چیز ملی۔ اس میں خاص بات یہ تھی کہ گرم کیے جانے پر نمک نیلے رنگ کے دھوئیں میں تبدیل ہو جاتا تھا۔ کارخانے کے مالک نے اس نمک کے کچھ نمونے بعض

کیمیا دانوں کو پیش کیے۔ ۱۸۱۱ میں یہ نمک ڈیوی تک بھی پہنچا۔  
 ڈیوی نے بہت جلد اپنے تجلوں سے ثابت کیا کہ یہ ایک نیا عنصر تھا،  
 جس کا نام "آیوڈین" Iodine رکھا گیا۔ یہی وہ شے ہے جو زخموں پر  
 جراثیم کش دوا کے طور پر لگائی جاتی ہے، البتہ یہ دوا نمک کی شکل  
 میں نہیں بلکہ اسپرٹ یا الکل میں حل کرنے کے بعد استعمال میں  
 آتی ہے۔

آیوڈین کی دریافت کے چند سال بعد ایک اور نئے عنصر کا پتا چلا۔  
 جو ہائیڈروجن اور سوڈیم سے بہت ملتا جلتا تھا۔ یہ عنصر بھی ایک دھات ہی  
 تھا لیکن لکڑی سے بھی ہلکا۔

ان تین دھاتوں کے خاندان میں ایک اور عنصر کا اضافہ ہوا  
 جس کا نام لی تھیم Lithium رکھا گیا۔ مگر اب تک آیوڈین کے  
 کسی بھائی بہن کے معلوم کیے جانے کی اطلاع ملی نہیں تھی۔ ۱۸۲۸  
 میں ایک فرانسیسی بیلارڈ Balard نے ذلدلی زمین میں ایسی  
 شے دریافت کی جس کی خاصیتیں کچھ حد تک آیوڈین سے ملتی  
 جلتی تھیں۔ جب اسے خالص حالت میں علاحدہ کیا گیا تو یہ  
 گہرے سرخ رنگ کی سیال شے حاصل ہوئی، جس کی بو بڑی  
 تیز اور دم گھسانے والی تھی۔ اس نئے عنصر کا نام "برومین" —

Bromine رکھا گیا۔ جو لوگ فوٹوگرافی کے شوقین ہیں وہ برومین  
 اور چاندی کے مرکب مسالے Silver Bromide سے بہ خوبی واقف ہیں

ڈیوی نے سوڈن کے سائنس دان برزی لی اُس Berzelius  
 کی مدد سے کئی اور نئے عنصر دریافت کیے۔ اس وقت تک لوگ

سونا، چاندی اور پلاٹینم، صرف تین قیمتی دھاتوں سے واقف تھے۔ انیسویں صدی کی ابتدا میں ان قیمتی دھاتوں کے خاندان میں چار اور کا اضافہ ہوا، ان کے نام تھے: اری ڈیم Iridium اور اوسمیم Osmium

Rhodium اور پتیلے ڈیم Palladium

بات یہیں پر ختم نہیں ہوئی۔ پندرہ سال بعد ایک اور نئی دھات دریافت ہوئی جس کا نام تھی نیم Rothinium رکھا گیا۔ اس طرح سائنس دانوں نے کل 57 عنصر دریافت کر لیے۔ اس کے بعد کئی برس تک اس تعداد میں کوئی اضافہ نہ ہوا۔ انیسویں صدی کے وسط میں یورپ اور امریکا میں بڑے اہم انقلابات ہونے لگے۔ ریل گاڑیاں چلنے لگیں، دُھانی جہاز سمندروں پر تیرنے لگے، صنعتیں بڑی تیزی سے ترقی کرنے لگیں، تجارت کو فروغ ہونے لگا۔ لوگ ایک ملک سے دوسرے ملک آسانی سے آنے جانے لگے۔ طرح طرح کی معدنیات استعمال میں آنے لگیں۔ اُن کی خاصیتوں کا گہرائی کے ساتھ مطالعہ کیا جانے لگا۔ نیچ نیچ میں یہ سوال بھی بار بار اُٹھتا رہا، کیا انسان نے سارے عناصر کا کھوج لگایا؟ دنیا بھر سے معدنی نمونے جمع کر کے اُن کا تجزیہ کیا گیا لیکن ہر نمونہ جانا پہچانا ثابت ہوا، کسی نئے عنصر کا پتا نہ چل سکا۔

جس زمانے میں شیل Scheele اور لے وائسر Lavoiser نے اپنے تجربے کیے تھے، اُس وقت سے لے کر ڈیوی کے زمانے تک پہنچ کر حالات کافی بدل چکے تھے۔ اثبات کا تجزیہ کر کے اُن کی

بناوٹ معلوم کرنا اب آسان ہوتا چلا رہا تھا۔ تجربہ کرنے کے طریقے بھی بہت بہتر ہو گئے تھے۔ کیمیا داں اب یہ بتا سکتے تھے کہ کسی چیز کے نمونے میں کون کون سے اجزا موجود ہیں۔ کسی پتھر کے ٹکڑے کو لے کر وہ اجزا کے نام ہی نہیں بلکہ ہر ایک کا تناسب بھی بتا سکتے تھے۔ اس عمل کے لیے انہیں زیادہ نہیں صرف اُس شے کے ایک گرام کی ضرورت ہوتی۔ اپنے تجربوں میں کبھی سائنس داں اُس شے کو حل کرتے، کبھی خشک کر کے قلم تیار کرتے، کبھی تیزاب میں گھولتے اور کبھی اقلی میں، کبھی آگ پر گرم کرتے اور کبھی برف پر ٹھنڈا کرتے۔ وزن کرنے کے لیے بڑے نازک قسم کے ترازو بنائے گئے تھے۔ مگر اتنا سب کچھ ہوتے ہوئے بھی کوئی نیا عنصر دریافت نہ ہو سکا۔

اس منزل پر پہنچ کر طبیعیات (فزکس) کے علم نے کیمیا کی مدد کی۔ دو نیا طبیعیات کا ماہر تھا، لیکن اُس نے مدد پہنچائی ڈیپوی کی، جو کیمیا داں تھا۔ اب تک تو عملی استعمال کر کے کئی عنصر معلوم کیے جا چکے تھے۔ اب روشنی کی باری آئی کہ وہ کیمیا کی مدد کرے اور نئے عناصر کی تلاش میں راستہ دکھائے۔

رابرٹ ہنس Robert Bunsen اور گستاو کرشوف Gustav Kirchhoff

بڑے گہرے دوست تھے۔ انہوں نے اپنی کوشش سے بعض اہم معلومات حاصل کیں۔

## 2 رابرٹ ہنس اور کرشوف

رابرٹ ہنس کی زندگی بڑی با اصول تھی۔ خوش حال گھرانے

میں پیدا ہوا اس لیے اُس کو کبھی معلوم ہی نہیں ہوا کہ غربت کیسے ہوتی ہے۔ اُسے لگاؤ تھا سائنس سے؛ بس یہی ایک چیز تھی جو اُسے معلوم تھی۔ اُس کے والدین کی شروع ہی سے یہ کوشش رہی کہ اپنے بیٹے کی تعلیم میں کوئی کسر باقی نہ رہ جائے۔ بنسن کا باپ یونیورسٹی میں پروفیسر تھا، اس لیے قدرتی طور پر بیٹے کو اعلیٰ تعلیم یافتہ دیکھنا چاہتا تھا۔ رابرٹ بنسن نے ۱۸ سال کی عمر میں ہائی اسکول کی تعلیم مکمل کر لی، اس کے بعد یونیورسٹی میں تعلیم حاصل کرنے لگا اور تین سال ہی کی مدت میں ڈاکٹر آف سائنس کی ڈگری حاصل کر لی۔ تعلیم مکمل کر کے وہ یورپ کی سیر کو نکلا۔ تقریباً ڈیڑھ سال تک گھوڑا گاڑی میں اوپریل چل کر ایک شہر سے دوسرے شہر، ایک ملک سے دوسرے ملک میں پھرتا رہا۔ اس دوران میں اُس نے بیسیوں کارخانے دیکھے جن میں کیمیکل تیار ہونے تھے یا شکر بنائی جاتی تھی۔ برف سے ڈھکی ہوئی چوٹیوں پر چڑھا اور کوئلے کی کانوں کی بھی سیر کی۔ اُس کو فرانس، جرمنی، سویٹزرلینڈ اور یورپ کے دوسرے ملکوں کے نامور کیمیا دانوں سے بھی ملاقات کرنے کا موقع ملا۔ فرانس میں اُس نے پہلی مرتبہ ریل گاڑی دیکھی جو اُن دنوں بالکل نئی چیز تھی۔ بنیر گھوٹوں کی گاڑی!

اس طرح گھوم گھام کر رابرٹ بنسن اپنے وطن لوٹا۔ تھوڑے دنوں کے بعد اُسے کیمیا پڑھانے کا موقع ملا۔ یہ ۱۸۳۳ء کی بات ہے اُن دن سے لے کر مرتے دم تک اس کی دلچسپی اپنی سیاری تھی،

یکم اور کیمیائی تحقیق کے علاوہ اور کسی چیز میں نہ رہی۔ 25 سال کی عمر میں بھی اُس کی روزمرہ کی زندگی کا معمول وہی تھا، جو 30 سال کی عمر تک رہا۔ پتو پھٹتے ہی اٹھ جاتا اور اپنی میز پر پہنچ کر جو کام اُس نے کیے تھے اُن کو لکھ لیتا؛ جو اُس نے پچھلے دن حاصل کیے تھے انہیں دوبارہ دیکھ لیتا۔ اپنے یکم کی تیاری کرتا۔ یکم دینے کے لیے اپنی لیبارٹری میں گھس جاتا اور رات کے کھانے کے وقت تک کام میں منہمک رہتا۔ کھانا کھا کر اپنے کسی دوست کے ساتھ ٹہلنے نکل جاتا اور اُس کے بعد پھر واپس لیبارٹری میں !

یہ معمول کبھی کبھار ناغہ بھی ہو جاتا لیکن یہ عجیب بات ہے کہ اس کی وجہ سے رابرٹ بنن کی تندرستی میں کوئی خلل نہیں آیا۔ وہ بڑھاپے تک کبھی بیمار ہی نہیں پڑا ! اُس کو عشق و محبت جیسے مشغلوں سے بھی کوئی دلچسپی نہیں تھی۔ اُس نے شادی نہیں کی اس لیے خاندان کے سنبھالنے اور بال بچوں کے پالنے کے جھیلوں میں پھنسنے سے بھی بچ گیا۔ وہ اپنے کام سے صرف اُسی صورت میں غیر حاضر رہتا جب کسی تجربے کے دوران اُس کا ہاتھ جل جاتا یا کوئی اور ایسا حادثہ پیش آ جاتا جس کی وجہ سے وہ مجبوراً اپنے کام پر نہ آ سکتا۔

رابرٹ بنن کا سب سے پہلا کا نام کیکوڈل نام کے ایک زہریلے جُز کو الگ کرنا تھا۔ اِس کام میں، اِس تجربے کے ایک دھماکے سے اُس کی آنکھ جاتی رہی، اور زہریلے دھوئیں سے وہ مرتے مرتے بچ گیا۔



ہنس اٹھا کا تجربہ کرنے میں کہاں رکھتا تھا۔ دور دورے  
 طلباء اور کیا داں اُس کے تجربے کے طریقے جاننے کے لیے اُس کی  
 لیبارٹری میں آیا کرتے تھے۔ وہ لیبارٹری جس میں اُس نے نئے  
 سامان بنائے تھے۔



آر۔ ڈبلیو۔ ہنس

بنن کو ایک دوست کرشوف <sup>Kirchoff</sup> مل گیا تھا جو اُسی کی طرح با اصول اور خاموش زندگی گزارنے کا عادی تھا۔ کرشوف کا میدانِ عمل طبیعیات اور ریاضی تھا۔ دیکھنے میں یہ دونوں دوست ایک دوسرے سے بالکل مختلف نظر آتے تھے، قد و قامت کے لحاظ سے بھی اور عادت اور طبیعت کے لحاظ سے بھی۔ بنن چوڑا چکلا، اونچے قد کا آدمی تھا اور کرشوف دبلا پنلا، چھوٹے قد کا۔ بنن خاموش طبیعت اور کرشوف باتونی تھا۔ پھر بھی ان دونوں ذہین انسانوں میں گہری دوستی تھی اور دونوں کی مشترک دلچسپی سائنس کی دنیا تھی۔ دونوں دور دور تک ساتھ ٹہلتے ہوئے جاتے اور راتے میں سانس گھنٹیاں بھی سلجھاتے رہتے۔

### 3 آگ کا رنگ

۱۸۳۴ میں شہر ہانڈل برگ میں ایک گیس کمپنی قائم ہوئی، جہاں سے پائپ کے ذریعے گیس بنن کی لیبارٹری تک آگئی لیکن کمپنی نے گیس کے استعمال کے لیے یہ شرط لگائی کہ چولہا اپنا اپنا خریدیں۔ بنن نے کئی مختلف قسم کے چولھے بازار سے منگوائے مگر کوئی بھی تسلی بخش ثابت نہ ہوا، تب اُس نے ایک چولہا خود ایجاد کیا جس کی خوبی یہ تھی کہ دھواں نہیں دیتا تھا اور اُس کی آہٹ آسانی سے کم یا زیادہ کی جاسکتی تھی۔ آج یہی چولہا ساری دنیا میں بنن بزر کے نام سے مشہور ہے اور ہر لیبارٹری میں استعمال کیا جاتا ہے۔ <sup>Bunsen Burner</sup>

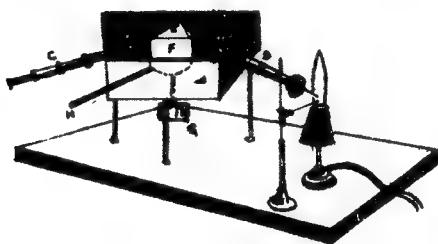
بڑے بوڑھے کہتے آئے ہیں کہ آگ سے کھیلنا خطرناک ہے مگر  
 بنن گھٹوں آگ سے کھیل کرتا تھا۔ وہ کانچ کی نلیوں کو گیس کے  
 شعلے میں گرم کر کے طرح طرح کے کیمیائی تجربے کے سامان بناتا۔ وہ  
 دہکتی ہوئی کانچ کو اس طرح پکڑ لیتا جیسے گرمی کا اس پر کوئی اثر  
 ہی نہ ہوتا ہو۔ جب وہ آگ کے سامنے اس قسم کے تجربے کرنے  
 بیٹھتا تو اس کے شاگرد کا نا پھوسی کرتے اور کہتے: اب مزہ آئے گا۔  
 گوشت بھننے کی بو آئے گی؟ اور کبھی کبھی واقعی بنن کی انگلیاں  
 اس طرح جل اٹھتیں کہ ان میں سے دھواں نکلنے لگتا، مگر اس کے  
 سکون میں کوئی فرق نہ آتا۔ بہت تکلیف ہوتی تو جلی ہوئی انگلیوں  
 سے اپنے کانوں کی لویں پکڑ لیتا، اور بس۔ جیسے لویں نہ ہوتیں برف  
 کے ٹکڑے ہوئے۔ کانچ کو اتنا گرم کیا جائے کہ نرم ہو کر گھٹنے لگے  
 تو اس میں کسی نلی کے ذریعے پھونک مارنے سے سانچے کے  
 مطابق بوتل، مراحی وغیرہ جیسے سامان بنائے جاسکتے ہیں۔ بنن کو  
 ایسے کاموں سے بڑی دلچسپی تھی۔ وہ اکثر یہ کام کیا کرتا تھا اس دوران  
 میں اس نے غور کیا کہ اس کے بنائے برز (چولہے) سے جو شعلہ  
 نکلتا ہے۔ کانچ گرم کرتے وقت اس کا رنگ اکثر بدل جاتا ہے۔  
 پہلے تو اس کا رنگ ہلکا نیلا ہوتا ہے۔ لیکن کانچ کی نلی اگر بے رنگ  
 شعلے میں رکھی جائے تو اس کا رنگ زردی مائل ہو جاتا ہے۔  
 تانبے کے بنے ہوئے برز کا سرا جب کچھ دیر بعد گرم ہو کر سرخ ہو جاتا  
 ہے تو شعلہ سبز رنگ اختیار کر لیتا ہے اور پوٹاشیم کا ایک قدرہ شعلے میں  
 ڈال دیا جائے تو اس کا رنگ گلابی ہو جاتا ہے۔

بنن اس دیمپ تجربے میں بہت دنوں تک مصروف رہا۔ مختلف اشیاء کے ذروں سے سہرا زرد، کیلشیم سے گہرا سرخ، بے ریم سے بزرنگ کا شعلہ دکھائی دیا۔ بنن کو یہ بات معلوم بھی کماں سے پہلے کئی دوسرے کیمیا دانوں نے بھی اس طرح کے تجربے کیے ہیں اور انہوں نے کوشش کی ہے کہ اس طریقے سے کسی شے کی بناوٹ یعنی اجزائے ترکیبی معلوم کیے جاسکیں، لیکن اب تک وہ اس میں کامیاب نہ ہو سکے تھے۔ ان کی ناکامی کا سبب یہ تھا کہ جو شعلہ وہ استعمال کرتے رہے وہ اسپرٹ لیمپ کا شعلہ تھا جس کا خود اپنا زرد رنگ ہوتا ہے۔ پھر اس میں کوئی دوسرا رنگ کیسے نمایاں ہوتا؟ بنن کے بزرگ شعلہ بے رنگ تھا، اس لیے دوسرے رنگ اس میں نمایاں ہو جاتے تھے۔ بنن اپنے تجربوں سے بہت خوش تھا کیوں کہ اب کسی شے کی بناوٹ معلوم کر لینا آسان ہو جائے گا نہ زیادہ وقت لگے گا، نہ محنت۔ بس ایک ذرہ آگ میں ڈالا اور شعلے کا رنگ دیکھ کر بتا دیا کہ اس شے میں کیلشیم ہے یا بے ریم یا پوٹاشیم۔ مگر عملی طور پر یہ کام اتنا سہل ثابت نہ ہوا اور ہوتا بھی کیسے۔ کوئی شے جب مرکب ہوتی ہے تو اس میں کئی عنصر ہوتے ہیں، جب ہر عنصر کی وجہ سے شعلے کا کوئی خاص رنگ ہوتا ہے تو کئی عناصر کی موجودگی میں کئی رنگ پیدا ہوں گے اور یہ سب آپس میں گھٹ مد ہو جائیں گے۔ چلیے، سارا مزہ کرکرا ہو گیا۔ لیکن نہیں! پکے سائنس داں بھلا ان باتوں سے ہمت کہاں ہارتے ہیں۔ بنن اپنا دھن میں لگا رہا۔ ایک دن کرنتوف

اور بن بن معمول کے مطابق ساتھ ٹہلنے نکلے۔ بن بن نے اپنی وقت کا ذکر کیا۔ کرثوت نے کہا: بھی میں تو طبعیات کا آدمی ہوں اس لیے میں اس معاملے پر دوسرے ہی ڈھنگ سے سوچتا ہوں کیوں نہ ہم شعلے کو براہ راست دیکھنے کے بجائے اس کی رنگ پٹی، Spectrum کو دیکھیں، اس میں شعلے کے رنگ زیادہ صاف نظر آئیں گے۔

یہ 1859ء کی بات ہے۔ اس سے ٹھیک سو برس پہلے انگلستان کے شہر کیمبرج کے ایک نامور سائنس دان نیوٹن نے روشنی، اس کے عکس اور اس کے انتشار کے بارے میں طرح طرح کے تجربے کر کے بڑی مفید معلومات حاصل کی تھیں۔ اس نے مثلاً شعلے سے روشنی گزار کر دیکھا تو معمولی سفید روشنی سے باہر نکل کر مختلف رنگوں کی پٹی بن گئی اسی کو نیوٹن نے انگریزی میں Spectrum (اسپیکٹرم) نام دیا، جس کو ہم رنگ پٹی کہیں گے اس رنگ پٹی کا ایک کنارہ سرخ، نارنجی، زرد، بنر، نیلا اور سب سے آخری کنارہ بنیلنی رنگ کا ہوتا ہے۔ ویسے اس رنگ پٹی میں کل سات رنگ ہوتے ہیں لیکن آسمان پر دکھائی دینے والی دھنگ کی طرح اس میں بھی کئی رنگ ایک دوسرے میں کچھ اس طرح مل جاتے ہیں کہ ان سب کا الگ الگ دیکھنا ممکن نہیں ہوتا۔ نیوٹن اپنے تجربوں سے اس نتیجے پر پہنچا تھا کہ سورج کی روشنی اور دوسری ہر قسم کی روشنی مختلف رنگوں سے مل کر بنی ہے اور انھیں علاحدہ بھی کیا جاسکتا ہے۔

نیوٹن سے کوئی پچاس برس بعد ایک جرمن سائنس دان نے اس رنگ پٹی کے شاہدے کی خاطر کچھ نئے آلے بنائے، اُس نے شعلہ بلورینچ میں رکھا اور ایک دوز بین سے روشنی گزار کر بلور پر ڈالی اور دوسری طرف ایک دوز بین سے اس رنگ پٹی کو دیکھا۔ اس جرمن سائنس دان نے اپنے تجربوں سے یہ نئی بات معلوم کی کہ رنگ پٹی کے خاص مقامات پر آڑی لکیریں دکھائی دیتی ہیں، لیکن نہ تو وہ اور دوسرے سائنس دان جنہوں نے اس طرح کے تجربے کیے تھے، اس حد سے آگے نہ بڑھ سکے۔



The Spectrometer of Fraunhofer and Bunsen 1860

### رنگ بین

کرسٹوف اور رابرٹ ہین نے ان معلومات سے فائدہ اٹھایا اور ایک ایسا ہی آلہ اسپیکٹروسکوپ Spectroscope یعنی رنگ بین تیار کیا جس کے کنارے پر ایک برز رکھا۔ اس میں گیس جلا کر اُس کے شعلے میں مختلف عنصروں کے ذرے گرم کیے۔ جب یہ ذرے گھل کر گیس بنے تو دوسری طرف کی دور بین سے رنگ پٹی

میں آڑی لکیریں دکھائی دینے لگیں۔ سب سے دھچپ بات یہ تھی کہ ہر عنصر کی آڑی لکیر کا مقام الگ تھا۔ چنانچہ جب تین عنصر ملا کر شعلے میں گرم کیے گئے تو رنگ پٹی میں تینوں کی مخصوص آڑی لکیریں اپنی متعین جگہوں پر دکھائی دینے لگیں۔

ایک دن بن نے کیلٹم، پوٹاشیم اور اسٹرونٹیم کے مرکبات کے ذروں کو ملا کر شعلے میں ڈال دیا اور اُن کے نام بتائے بغیر کرسٹوف سے رنگ پٹی کا مشاہدہ کرنے کو کہا۔ کرسٹوف نے صرف اُن آڑی لکیروں کی متعینہ پوزیشن ہی دیکھ کر معلوم کر لیا کہ شعلے میں کون کون سے عناصر ڈالے گئے ہیں۔ اس طرح ان دو دوستوں کی تمنا پوری ہو گئی۔ جس طرح پانچ دس آدمیوں کے مجمع میں صرف آواز سن کر کسی خاص آدمی کو پہچانا جاسکتا ہے اسی طرح اب اس طریقے سے عناصر کو شعلے میں ڈال کر رنگ پٹی میں اُن کی مخصوص آڑی لکیروں سے پہچانا جاسکتا تھا۔ یہ سائنس کی ترقی کی طرف ایک بڑا قدم تھا۔ اس عجیب و غریب انکشاف کے بعد دونوں دوست اس دھن میں لگ گئے کہ دیکھیں کون سے عنصر کی آڑی لکیر کہاں واقع ہے۔ یہاں ایک بات یہ بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ ان تجربوں کے لیے شعلے میں ڈالے جانے والے ذرات نہایت ہارپک ہوتے ہیں۔ یہ ذرے پلاٹینم کے تار کے سرے کو موڑ کر داکھ کی شکل بنا کر پھنسا دیے جاتے، پھر انھیں برزخ کے شعلے میں خوب گرم کیا جاتا، ذرے گیس بن جاتے ہیں اور رنگ پٹی پر اُس کی مخصوص آڑی لکیر دکھائی دینے لگتی۔

نہیں اور کثرت نے اپنے تجربوں سے ہر جانے پہچانے  
عنصر کی مخصوص لکیر اور رنگ پٹی پر اُس کی جگہ (پوزیشن) معلوم  
کر لی۔ انھوں نے اپنے رنگ میں آنے میں اچھ کے نشانات  
لگا کر ایک پٹی اس طرح جمادی کہ رنگ اس پر پڑے اور ہر آدھی

لکیر کے بارے میں معلوم ہو سکے کہ وہ کون کون سے رنگین تھے  
میں اور کس مقام پر واقع ہے۔ جب یہ سب کچھ ہو چکا تو کثرت  
نے زیادہ اعلیٰ قسم کے رنگ میں بنا لیے اور بڑی باریکی سے اُن  
کے ذریعے مخصوص لکیروں کا مطالعہ شروع کر دیا۔ ان تجربوں میں  
اُسے جہاں کوئی نئی لکیر دکھائی دیتی وہ اُس کی تحقیق میں لگ  
جاتا۔ پھر پتا چلا کہ یہ لکیر ایک نئے عنصر کی وجہ سے پیدا ہوئی ہے۔  
دونوں دوست ایسے موقعوں پر ایک دوسرے کو گلے لگا کر مبارک  
بادیاں دیتے اور مارے خوشی کے ناچنے لگتے۔ اس طرح انھوں

نے دو نئے عنصر کیے۔ *Cesium* اور *Rubidium* ڈیم  
سیافت کیے۔ یہ دونوں عنصر ڈرنیم۔ *Durcium* کے جھرنے کے  
پانی سے ملے۔ جب رنگ میں نے ان عناصر کا وجود اُس پانی  
میں ثابت کر دیا تو دونوں سائنس دان ان کو سالم اصلی حالت میں  
حاصل کرنے میں لگ گئے۔ یہ کام آسان نہ تھا۔ جھرنے کے بارہ  
ہزار گیلن پانی سے انھیں صرف سات گرام کیے *Cesium*  
حاصل ہوا!

رنگ پٹی سے عناصر کا تجزیہ کرنے کا طریقہ ایک اور طرح سے  
بھی اہم ثابت ہوا۔ سورج سے آنے والی روشنی کی بھی رنگ پٹی



میں آڑی لکیریں دکھائی دیتی ہیں۔ کرشوف نے دیکھا تو اس کو معلوم ہوا کہ یہ وہی لکیریں ہیں جو بعض جانے پہچانے عنصروں سے پیدا ہوتی ہیں۔ مثلاً سوڈیم، لوہا، تانبا، ہائیڈروجن وغیرہ۔ اس طرح سورج کی رنگ پٹی میں کل تین عنصروں سے پیدا ہونے والی لکیریں دکھائی دیں۔ گویا سورج میں یہ عناصر موجود ہیں۔ اور ظاہر ہے کہ وہ سب گیس کی صورت میں ہونی چاہئیں۔ اسی طرح انھوں نے دوسرے اجرام سماوی سے آنے والی روشنی کا تجزیہ کیا اور ان کی بناوٹ معلوم کی۔ ایک بار سورج گرہن کے موقع پر فلکیات کے ایک ماہر نے اپنے رنگ پٹی میں سے یہ معلوم کیا کہ سورج کی رنگ پٹی میں ایک روشن لکیر اُس مقام پر ہوتی ہے جہاں سوڈیم کی لکیر پائی جاتی ہے اس سے ایک نئے عنصر کا پتا چلا جو سورج میں موجود ہے۔ اس کا نام ہیلی۔ ہیلم Helium رکھا گیا۔ ہیلی ہیلم گیس کا پتا تو چلا لیکن سوال یہ تھا کہ اس کی خاصیتیں کیسے معلوم کی جائیں؟ کوئی سورج تک جا کر وہاں سے یہ گیس لانے سے تو رہا۔ پھر کیا کیا جائے، کہاں سے حاصل کی جائے؟ اس سوال کا جواب آگے ملے گا۔ اس وقت تو ہم نئے عنصروں کی دریافت میں مشغول ہیں!

رنگ پٹی کے تجربوں سے نین نے کیمیائی عنصروں کی فہرست میں ۹۹ عنصروں کے نام لکھے۔ کہاں تو بات صرف چار عنصروں پر ختم ہو جایا کرتی تھی، اور اب ۹۹ پر گھاڑی رکی۔ نین اور کرشوف نے سائنس کی دنیا میں ایک بالکل نیا باب کھول دیا اور اس وقت

ساری دنیا کے سائنس دانوں کی زبان پر اُن کے نام چڑھ گئے تھے تو اس میں حیرت کی کوئی بات نہ تھی۔

#### 4 نئے عناصر کے نام اور کام

ہنن نے جب ڈرہیم کے پانی میں کیے سیم Cesium نامی عنصر دریافت کیا تھا تو اُس کے خواب و خیال میں بھی یہ بات نہ تھی کہ ایک روز یہی عنصر ٹیلی ویژن بنانے میں کام آئے گا۔ اُس وقت ٹیلی ویژن تو دور رہا، ریڈیو کا نام بھی کسی نے نہیں سنا تھا مگر آج فوٹو الیکٹرک سیل، Photo Electric Cells، جو ٹیلی ویژن کے کیمرے میں استعمال ہوتے ہیں اسی عنصر یعنی سیم ہی سے بنایا جاتا ہے۔ کرسٹوف ہی کے رنگ ہیں کی مدد سے یہ بھی معلوم ہو سکا کہ آج ہم اپنے بجلی کے لیمپ کی عمر کیسے بڑھا سکتے ہیں، مگر کرسٹوف کے زمانے میں بجلی کی روشنی کہاں تھی؟

کرسٹوف کے رنگ ہیں جیسے آئے دوسرے سائنس دانوں نے بھی بنائے۔ انگلستان میں 1861 میں کروکس Crookes نے اس کے ذریعے رنگ پٹی کا مطالعہ کر کے ایک اور عنصر تھیمیلیم معلوم کیا جو ایک دھات تھا۔ اس کے دو سال بعد ایک جرمن کیمیا داں نے جست کے ساتھ ایک کم یاب دھات انڈیم Indium دریافت کیا۔

پانچ سال اور گزر گئے اور اس عرصے میں الگ الگ مقامات پر رنگ پٹیوں کے مشاہدے اور اُس کی لکیروں کے مطالعے کا شوق جاری رہا۔ جہاں کوئی نئی لکیر ہلکی سی بھی نظر آتی، لوگ

اُس کے پیچھے پڑ جاتے، سورج اور ستاروں سے آنے والی روشنی کا مطالعہ ہوتا رہا، اس سے ایک عنصر کا پتا چلا جو گیس کی شکل میں سورج پر موجود ہے اور جس کا علم پہلے لوگوں کو نہیں تھا۔ یہ گیس تھی ہیلیم Helium پھر ایک دوسری گیس آرگن Argon کا پتا چلا۔ اُس وقت تک کل 80 عناصر دریافت کیے جا چکے تھے اور اب سائنس داں سمجھنے لگے تھے کہ انھوں نے قدرت کے بنائے ہوئے سب عناصر معلوم کر لیے۔ مگر قدرت کے خزانے میں ابھی بے شمار نامعلوم چیزیں باقی تھیں۔

فرانس کے ایک سائنس داں نے ایک نیا عنصر دریافت کیا تو حب وطن کے جذبے کے تحت اس کا نام گیلیئم Gallium رکھا گیا کیوں کہ فرانس کا قدیم نام گیلی آ Gallia تھا۔ اس کے بعد اسکینڈی نے ویا Scandinavia کے دو سائنس دانوں نے ایک اور عنصر معلوم کیا تو انھوں نے اپنے ملک کے نام پر اس کا نام اسکینڈیم Scandium رکھ لیا۔ پھر ایک جرمن کیمیا داں نے ایک اور عنصر کا پتا چلایا، تو حب الوطنی میں وہ بھی کسی سے کم نہ رہے، انھوں نے اس کا نام جرمنیم Germanium رکھ دیا۔ ان عنصروں نے اُس وقت تو نہیں، مگر آج کل بہت کام لیا جاتا ہے۔ چونکہ یہ کم مقدار میں پائے جاتے ہیں اس لیے ان کی قیمت بھی زیادہ ہوتی ہے۔

# چوتھا باب

## اکیاب گیس

1830 میں انگلستان کے ایک ماہر طبیعیات ریلے Rayleigh

نے قثلف گیسوں پر تجربے کر کے ہر گیس کے ایک ایڑجم کا وزن معلوم کیا۔ پہلے ہائڈروجن اور پھر نائٹروجن پر تجربے ہوئے۔ ان محمولوں میں اُس نے ہر ممکن احتیاط برقی اور نہایت صحیح اور معتدلتہ نتیجے حاصل کیے۔ سب سے زیادہ احتیاط اس کی برقی گئی تھی کہ نائٹروجن بالکل خالص ہو۔ شیل اور لے وائسر کے زمانے سے لوگ مانتے آئے تھے کہ ہوا میں چار حصے نائٹروجن کے اور ایک حصہ آکسیجن کا ہوتا ہے اس لیے ہوا سے خالص نائٹروجن حاصل کرنے کے لیے اس بات کی ضرورت تھی کہ اس میں سے آکسیجن نکال لی جائے۔

معمولی مقدار میں کاربونک ایسڈ گیس اور آبی بخارات Water Vapours بھی ہوا سے بہ آسانی نکل سکتے تھے، بس اس کے بعد خالص نائٹروجن کا حاصل ہو جانا ممکن تھا۔

ریلے نے ہوا کو الگ الگ برتنوں سے گزارا، پہلے میں کاربونک ایسڈ گیس جذب ہو کر رہ گئی، دوسرے میں آکسیجن اور تیسرے

میں آبی بخارات جذب کر لیے گئے۔ اب صرف خالص نائٹروجن باہر نکلی، جسے جمع کر کے ریٹے نے اُس کا وزن معلوم کیا۔ سائنسی تجربوں میں ایک اہم اصول یہ بڑتا جاتا ہے کہ جو تجربہ بھی ہو اُسے بار بار دہرایا جائے تاکہ حاصل ہونے والے نتیجوں کا موازنہ اور مقابلہ کیا جاسکے، اِس کے بعد ہی اِن تجربوں کے بارے میں کوئی فیصلہ کیا جاسکتا ہے۔ ریٹے بے حد محتاط سائنس داں تھا۔ اُس نے ہر ممکن احتیاط برتی کہ نائٹروجن بالکل خالص حالت میں حاصل ہو۔ بار بار کے تجربے سے یہ ثابت ہوا کہ ہوا سے جو نائٹروجن گیس حاصل کی گئی، اُس کے ایک لیٹر کا وزن ایک ہی رہا۔ مزید احتیاط کی خاطر ریٹے نے یہ بھی فیصلہ کیا کہ کسی دوسرے ذریعے سے نائٹروجن حاصل کر کے اُس کے ایک لیٹر کا وزن معلوم کر لیا جائے اور اِن دونوں کا مقابلہ کر کے دیکھا جائے کہ کوئی فرق تو نہیں ہوتا ہے چنانچہ جب یہ دونوں قسم کے تجربے گئے تو ریٹے نے دیکھا کہ ہوا سے حاصل کئے ہوئے نائٹروجن کے ایک لیٹر کا وزن  $1.2572$  گرام ہے لیکن ایونیا سے حاصل کیے ہوئے خالص نائٹروجن کے ایک لیٹر کا وزن  $1.2560$  گرام ہے۔

یہ یعنی دونوں میں  $1/1000$  گرام کا فرق تھا۔ یوں تو یہ فرق بہت معمولی تھا لیکن سچے سائنس داں اتنے معمولی فرق کو بھی گوارا نہیں کرتے ہیں۔ ریٹے بے شک ایسا ہی سائنس داں تھا۔ پہلے تو اُسے شبہ ہوا کہ اُس کے تجربے میں کوئی غلطی ہوئی ہوگی، اِس لیے اُس نے کئی بار نئے سرے سے ہر ممکن احتیاط کے ساتھ تجربے دہرائے مگر ہر مرتبہ وہی  $1/1000$  گرام کا فرق نکلا۔ بار بار ایک

ہی تجربے کو دہراتے دہراتے وہ بھلایا تو بہت مگر اصلی سبب معلوم کیے  
بغیر وہ اسے چھوڑ بھی نہیں سکتا تھا۔

ایک روز ریٹے انگلستان کے مشہور سائنسی رسالے ”نیچر“ کا مطالعہ  
کر رہا تھا کہ اسے خیال آیا۔ کیوں نہ اس رسالے میں ایک خط کے  
ذریعے اپنی الجھن بیان کی جائے، شاید کوئی خدا کا بندہ بنا سکے کہ  
یہ فرق کیوں ہوتا ہے۔ چنانچہ فوراً اس نے ”نیچر“ کے نام ایک خط بھیج  
دیا اور اس میں یہ بھی واضح کر دیا کہ اگر کوئی یہ سمجھتا ہو کہ ریٹے کے  
تجربے میں کسی قسم کا نقص ہے جس کی وجہ سے یہ فرق ہو رہا ہے تو  
تو پھر وہ بتائے کہ تجربے میں خرابی کیا ہے؟ خط شائع ہو گیا۔

کیا دانوں نے اس کے کئی جواب طرح طرح سے دیے، مگر کسی  
سے بھی حل نہ ہوا اور وہ فرق اپنی جگہ قائم رہا۔ اس واقعے کو دو برس  
گزر گئے، اس درمیان میں ریٹے نے کیا کیا نہ کیا۔ کہاں کہاں سے  
ناٹروجن حاصل کیا، مگر اس ناٹروجن اور ہوا سے حاصل کیے ہوئے  
ناٹروجن کا فرق جوں کا توں باقی رہا۔ ان مختلف تجربوں سے لے  
اتنا یقین ہو گیا کہ تجربے کے عمل میں کوئی خرابی نہ تھی۔ پھر ایک ہی  
عنصر دو طرح سے حاصل کیے جانے پر الگ الگ وزن کے کیوں ہوں؟  
اس الجھن سے ریٹے کی نیند حرام ہو گئی۔

## 2 سراج لگانے کے طریقے

میں لندن کی مشہور و معروف رائل سوسائٹی کے  
سامنے ریٹے نے ناٹروجن سے متعلق اپنے تجربوں پر لیکچر دیے۔

اس لیکچر میں ایک کیمیا داں ریمزے Ramsay بھی موجود تھا۔ لیکچر کے بعد وہ ریٹے کے پاس گیا اور کہنے لگا : ”دو سال ہوئے آپ نے رسالہ نیچر میں جو خط شائع کیا تھا، اُس کو میں اُس وقت سمجھ نہیں سکا تھا مگر آپ کا لیکچر سننے کے بعد اب میں اس مسئلے کی نوعیت پوری طرح سمجھ گیا ہوں۔ میرا خیال ہے کہ ہوا کے نائٹروجن میں کوئی ملاوٹ ہے۔ شاید کوئی دوسری گیس اور ہے جسے آپ دونوں نہیں کر سکتے ہیں، آپ اجازت دیں تو میں اس تجربے کو آگے بڑھاؤں۔“

ریٹے کو یہ سن کر بڑی خوشی ہوئی لیکن نائٹروجن کے ساتھ کوئی اور نامعلوم گیس کی ملاوٹ کو وہ ناممکن سمجھ رہا تھا۔ ہزاروں کیمیا داں ہوا پر تجربے کر کے اسی نتیجے پر پہنچے تھے کہ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن ہوتا ہے اور بہت ہی معمولی مقدار میں کاربونک ڈی آکسائیڈ اور بخارات بھی پائے جاتے ہیں، اب اس کے علاوہ کون سی چھپی ہوئی نئی گیس ہے جس کا علم سائنس دانوں کو اب تک نہیں ہوا؟ ریٹے نے اپنے کئی ساتھیوں سے اس مسئلے پر گفتگو کی، ان میں ایک سائنس داں ڈیوار Dewar نام کا بھی تھا، ڈیوار نے کہا : ”میرا خیال ہے کہ یہ مناسب ہوگا کہ آپ کچھ قدیم سائنسی رسالوں کا بھی مطالعہ کر لیں۔ مجھے یاد آتا ہے کہ ہنری کے ونڈشس۔“

Henry Cavendish نے کہیں لکھا ہے کہ ہوا کے نائٹروجن میں یکسانیت نہیں ہے ؟ ”یہ کے ونڈشس نے لکھا تھا ؟ آج سے سو برس پہلے اُس نے یہ بات کہی تھی ؟“ ریٹے نے حیرت سے پوچھا : ”مجھے تو یہی یاد پڑتا ہے ؟“ ڈیوار نے جواب دیا۔ آپ وہ

رسالہ کیوں نہیں دیکھ لیتے؟ میں ضرور دیکھوں گا، آج ہی دیکھوں گا۔  
 کہا اور سوچنے لگا، کیا سو برس پہلے بھی لوگ اس طرح سوچ سکتے  
 تھے؟

### 3 ہنری کے ونڈش کا تجربہ

اٹھارہویں صدی کے آخر میں لندن میں شرمیلا، تنہائی پسند  
 فنانسی قسم کا ایک شخص رہتا تھا، جس کا نام ہنری کے ونڈش تھا۔  
 اُسے لوگوں سے ملتے ہوئے ڈر سا لگتا تھا۔ اگر کسی سے ملنا ناگزیر ہو  
 تو اُس وقت کے ونڈش کی حالت دیکھنے کے قابل ہوتی، حضرت  
 ہیں کہ سٹے جارہے، بجائے جارہے ہیں، منہ سے بات ہی نہیں نکل  
 رہی ہے، کچھ لفظ نکلے بھی تو بے جود اور بے تکی، ایسا معلوم ہوتا تھا  
 جیسے کوئی بچہ بولنے کی کوشش کر رہا ہو۔

کے ونڈش ایک بڑے مکان میں الگ تھلگ رہا کرتا تھا۔  
 اس کی دلچسپی کی صرف ایک چیز تھی قدرت کے سرہستہ راز معلوم کرنا!  
 ایک دو نہیں پورے پچاس برس تک وہ مسلسل اپنے تجربوں اور  
 مشاہدوں میں مشغول رہا۔ نہ کھانے پینے کا ہوش نہ چھٹی منانے کی  
 فرصت۔ اُس نے سب سے پہلے پانی کی بناوٹ معلوم کی، حساب  
 لگا کر دنیا کا وزن معلوم کیا۔ اُنھیں دنوں شیل اوڈے وائسروا کی  
 بناوٹ، آکسیجن اور نائٹروجن کی دریافت میں لگے ہوئے تھے۔

کے ونڈش نے اپنے تجربوں کے نتیجے شائع کرنے میں کبھی  
 جلد بازی نہیں کی اس لیے اُس کی تحقیقات کے نتیجے زیادہ لوگوں تک



نہیں پہنچے اور یہی وجہ تھی کہ ایک سو برس گزر جانے پر بھی ریلے کو نائٹروجن کے ساتھ کسی نامعلوم شے کا ملا ہونا سمجھ میں نہیں آ رہا تھا۔ اس راز کے سمجھنے کے لیے اُسے رائل سوسائٹی کی ۱۷۸۵ کی رپورٹ کی ورق گردانی کرنی پڑی۔ اس میں کے ونڈش کا تجربہ اس طرح بیان کیا گیا تھا:

ایک کانچ کی نلی میں ہوا بند کر کے اُس میں شرارے پیدا کیے گئے تو ہوا کی دونوں گیسوں آکسیجن اور نائٹروجن نے مل کر دم گھٹانے والی تیزبو کی ایک گیس بنائی، یہ گیس باہر نکال کے ایک خاص محلول میں جذب کر لی گئی۔ اس طرح بار بار آکسیجن داخل کر کے جتنا نائٹروجن تھا وہ سب تیزبو وانی گیس میں تبدیل کر دیا گیا۔ پھر بھی نائٹروجن کا ایک بلبلا ایسا باقی رہ گیا جو کسی طرح بھی آکسیجن کے ساتھ ملنے پر تیار نہ ہوا، یہ دیکھ کے ونڈش نے لکھا: اس تجربے کے بعد میں اس نتیجے پر پہنچا ہوں کہ ہوا میں جو نائٹروجن پایا جاتا ہے اس میں یکہ انیت نہیں ہے بلکہ ایک مختصر ساحقہ باقی بڑے حصے سے کچھ مختلف خصوصیات کا حامل ہوتا ہے۔ ہو سکتا ہے کہ نائٹروجن کے ساتھ کوئی اور شے بھی ملی ہو، ریمزے نے اس بیان سے مدد لی اور اُس نے اپنے تجربے میں ہوا کو کئی پریچ راستوں کے ٹیوب سے گزارا جس سے آکسیجن، آبی بخارات اور کاربونک ایسڈ گیس الگ ہوتی گئی اور صرف نائٹروجن گیس باقی رہ گئی۔ کئی سال پہلے بالکل اتفاقیہ طور پر ریمزے کو اپنے پہلے تجربوں سے معلوم ہو چکا تھا کہ اگر میگنیشیم کو اتنا گرم کیا جائے کہ وہ دکنے لگے تب اُس پر سے نائٹروجن گیس گزاری جائے تو نائٹروجن میگنیشیم میں جذب ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ریمزے نے ہوا والے تجربے میں بھی آخر میں نائٹروجن کو دکنے ہوئے میگنیشیم پر سے گزارا، کچھ اور

نائٹروجن بھی جذب ہو گیا۔ مگر اب بھی کچھ حصہ بغیر جذب ہوئے  
باقی رہ گیا۔ ریمیزے یہ عمل بار بار دہراتا گیا اور ہر بار وہ باقی ماندہ  
نائٹروجن کا وزن کر کے اُس کی کثافت بھی معلوم کرتا گیا اُسے یہ دیکھ  
کر تعجب ہوا کہ معمولی نائٹروجن کے مقابلے میں اب جو گیس پُنج  
رہی تھی وہ زیادہ بھاری تھی۔ جیسے جیسے تجربے دہرائے جانے  
رہے، باقی ماندہ گیس کی کثافت بڑھتی گئی۔ نائٹروجن گیس،  
نائٹروجن کے مقابلے میں ۱۴ گنا وزنی ہوتی ہے۔ مگر یہ باقی ماندہ پہلے

۱۰ گنا پھر ۱۰، ۱۰، ۱۰ گنا وزنی ثابت ہوئی۔ ۳۰ کے بعد کثافت کا  
بڑھنا بند ہو گیا، اور نہ اب کوئی حصہ دکتے ہوئے میگنیشیم میں جذب  
ہونے لگا۔ اس سے یہ بات ظاہر ہوتی تھی کہ جو حصہ اب باقی  
رہ گیا تھا وہ نائٹروجن نہیں بلکہ کوئی اور گیس تھی۔

ایک بار یہ بات سمجھ میں آگئی تو دوسرا کام یہ تھا کہ اس گیس  
کی کافی مقدار جمع کی جائے اور اس کا مشاہدہ کیا جائے کہ آخر یہ  
کے کیا؟ ریمیزے نے دن رات ایک کر کے اپنے تجربے کو بار بار  
دہرایا اور نئی گیس کی تھوڑی تھوڑی مقدار جمع کی، یہاں تک  
کہ اُس کے پاس ۱۰ لیٹر گیس جمع ہو گئی۔

دوسری طرف ریٹے اُسی پرانے ڈھنگ سے کام کرتا رہا جس طرح  
(کے ونڈش) نے کیا تھا اور نائٹروجن میں ملاوٹ کا پتا چلایا تھا۔  
۳۰ کے آخر میں بڑی مشکلوں سے ریٹے صرف نصف کعب  
نشی میٹر (۱/۲ cc) ملاوٹ والی گیس جمع کر سکا۔ دلچسپ بات یہ  
ہے کہ نہ ریٹے کو ریمیزے کے تجربے کا علم تھا اور نہ ریمیزے کو ریٹے

کے تجربے کا۔ پھر بھی دونوں ایک ہی نتیجے پر پہنچے۔  
 اس کے بعد پہلا سوال تو یہ اٹھا کہ کیا واقعی یہ گیس کوئی  
 نئی گیس تھی جو انھوں نے دریافت کی تھی؟ اس کے جواب کے  
 لیے انھوں نے فوراً اپنے رنگ میں سے مشورہ کیا۔ جس نے  
 انھیں سُرُخ، سبز اور نیلے رنگ پر ایسی لکیریں دکھائیں جو انھوں  
 نے اس سے قبل نہیں دیکھی تھیں۔ رنگ میں نے ان کے فیصلے  
 کی تصدیق کر دی کہ وہ گیس واقعی نئی گیس تھی۔

13 اگست 1894 کو پہلے اور ریمزے آکسفورڈ پہنچے، جہاں انگلستان  
 کے نامور اور چوٹی کے سائنس داں ایک جلسے میں شریک تھے۔  
 وہاں ان دونوں نے ایک اعلان کرنے کی اجازت مانگی جو خوشی سے  
 دی گئی۔ اعلان مختصر اور اس کے الفاظ سادہ تھے۔ انھوں نے کہا:  
 ”حضرات آپ کو یہ سن کر خوشی ہوگی کہ ہم دونوں نے ایک نئی گیس  
 دریافت کی ہے۔ یہ گیس ہمارے چاروں طرف موجود ہے۔ آکسیجن  
 اور نائٹروجن کے ساتھ یہ گیس اس ہوا میں موجود ہے جس میں ہم اور  
 آپ سانس لے رہے ہیں۔“

اگر اس جلسے میں کوئی ہم بھی پھٹتا تو شاید لوگ اس قدر نہ چوکتے  
 جتنا وہ یہ اعلان سن کر چوٹے۔ ایک نئی گیس! ایک نیا عنصر!۔  
 اور وہ بھی ہوا میں! ہر کالج، یونیورسٹی اور دنیا کی ہر لیبارٹری  
 میں نہ جانے کتنی بار ہوا کا تجزیہ کیا جا چکا تھا، مگر کسی نے اس گیس  
 کا پتا نہیں چلایا، جس کا اعلان اب کیا جا رہا ہے اور وہ بھی کیسی  
 گیس؟ جو ہوا میں کافی مقدار میں موجود تھی۔ سولیر میں ایک

لیٹرینی ایک فی صد! جب کہ کاربونک ایسڈ گیس صرف 3 فی صدی تھی اور لوگوں کو اس کا بھی علم ہو چکا تھا، لیکن یہ کیسی گیس تھی جس کا علم اب تک نہ ہو سکا۔

جب کیونڈش نے اپنے تجربے کیے تھے اس وقت لوگوں کو صرف اتنا معلوم ہوا تھا کہ ہوا دو قسم کی ہوتی ہے، ایک ”جاندار“ اور دوسری ”بے جان“ آکسیجن اور نائٹروجن گیسیں نئی نئی دریافت ہوئی تھیں ابھی لوگ ان ہی سے پوری طرح واقف نہیں ہوئے

تھے، اس لیے نائٹروجن میں گیس کا جو بلبلہ کے وڈش نے دیکھا تھا اُس پر کوئی خاص توجہ نہیں کی گئی۔ دوسری طرف یہ بھی تھا کہ سائنس دانوں نے ہوا کا جو تجزیہ بار بار کیا تھا اور جو تجربے اُس پر کیے گئے تھے اُن سب کی مدد سے یہاں تک پتا چلا تھا کہ ہوا میں ہائڈروجن بھی بہت معمولی مقدار میں پائی جاتی ہے۔

حساب کی مدد سے یہ مقدار ایک فی صدی کا دس ہزارواں حصہ تھی! اتنی معمولی مقدار کا تو پتا چل گیا مگر نائٹروجن کی ”ملاوٹ“ والی گیس کی طرف لوگوں کا دھیان نہ گیا۔ اس کا سبب کیا تھا؟ قصہ یہ تھا کہ اس نئی گیس کا نہ تو کوئی رنگ تھا، نہ اُس میں کوئی بو باس تھی، نہ اُس کا کوئی مزا تھا۔ اور سب سے بڑھ کر وجہ یہ تھی کہ یہ بالکل اُن بلبلہ میں گیس تھی، کسی دوسرے عنصر یا شے کے ساتھ ملنا جانتی ہی نہ تھی۔ پھر اس کے وجود کا پتا چلتا تو کیسے؟ اس لیے اس کا نام آرگن رکھا گیا۔ یونانی زبان میں آرگن کے معنی ہوتے ہیں بے عمل۔

ریمزے نے آرگن گیس میں فاسفورس جلانے کی کوشش کی، کلورین ملانے کی کوشش کی، تیز سے تیز تیزاب پر سے اُسے گزارا، بجلی کی زب اس میں گزاری گئی۔ مگر کسی کا بھی کوئی اثر نہ ہوا۔ ریمزے اور دوسرے سائنس دانوں کے لیے یہ بالکل نیا تجربہ تھا۔ ریمزے کا دل یہ قبول کرنے کے لیے تیار نہ تھا کہ کوئی عنصر اتنی بھی بے اعتنائی برت سکتا ہے کہ کسی شے سے بھی ملنے پر رضامند نہ ہو۔ سونا اور پلاٹینم انشرف Noble دھات کہلاتے ہیں، کیوں کہ نہ تو پانی میں ان پر زنگ لگتا ہے اور نہ یہ تیزاب میں حل ہو سکتے ہیں۔ اس کے باوجود ان دھاتوں کے مرکب بنتے ہیں پھر آرگن گیس سے کیوں نہ مرکب بنائے جائیں؟ اس خیال کے ماتحت ریمزے اور اس کے ساتھیوں نے بے شمار نئے آزمائے مگر سب بے کار۔ آرگن سے کوئی مرکب نہ بن سکا!

## دھات سے گیس

ایک روز رائل سوسائٹی میں آرگن کے تجربوں کے بارے میں یکپہر دینے کے بعد ریمزے کو ایک خط موصول ہوا۔ یہ خط ارضیات کے ماہر ہنری مائرس کا تھا۔ مائرس لیکچر میں حاضر تو نہ تھا لیکن اُسے ریمزے کے تجربوں کے بارے میں معلوم تھا کہ ریمزے کی آرگن کا مرکب بنانے کی کوشش ناکام ہوئی ہیں۔ ہنری نے اپنے خط میں لکھا: مجھے نہیں معلوم آپ نے کبھی آرگن کو یورے نیم کے ساتھ ملانے کی کوشش بھی کی ہے۔ اگر نہ کی ہو تو میرا مشورہ ہے کہ آپ

اسے آزمائیں۔ یہ میں اس لیے کہہ رہا ہوں کہ پندرہ سال ہوئے کہ ایک امریکن ماہر ارضیات نے معدنی یورے نیم کو گندھک کے تیزاب کے ساتھ گرم کیا تو اسے بہت سی گیس حاصل ہوئی جو نائٹروجن تھی۔ ہو سکتا ہے کہ اس نائٹروجن کے ساتھ آرگن بھی شامل رہی ہو۔

بڑی مشکل سے ریزے نے ۵ گرام معدنی یورے نیم میں حاصل کیا۔ جیسے ہی یہ ٹٹے لیبارٹری میں آئی اسے گندھک کے تیزاب میں ڈال دیا گیا اور اس سے جو گیس نکلی اسے بوتلوں میں بند کر دیا گیا

جب دوسرے تجربوں سے تھوڑی فرصت ملی تو ریزے نے یہ معلوم کرنا چاہا کہ سرہ ہر بوتلوں میں جو چیز بند ہے وہ نائٹروجن ہے بھی یا نہیں۔ چنانچہ اس کے مدکار نے حسب معمول اس گیس کو گرم کیے ہوئے میگنیشیم دھات پر سے گزارا۔ نائٹروجن گیس کو گرم میگنیشیم جذب کر لیتا ہے۔ لیکن یہاں تو دیکھنے میں یہ آیا کہ ساری کی ساری گیس بغیر جذب ہوئے باہر نکل آئی۔ اس سے تو یہی ظاہر ہوتا تھا کہ ہنری مائرس نے امریکن ماہر ارضیات کی جو بات لکھی تھی، وہ غلط تھی۔ اس کا ثبوت

یہ بھی تھا کہ ریزے نے جب اس گیس کو رنگ پیماس Spectrometre

پر آزمایا تو اس میں کچھ اور دکھائی دیا۔ پھر اس نے ایک ٹیوب میں خالص آرگن گیس اور دوسرے ٹیوب میں نئی گیس لے کر ان دونوں کو رنگ پٹی پر آزمایا تو دونوں کی رنگ پٹیاں ایک دوسرے سے کافی ملتی جلتی نظر آئیں۔ کئی آڑی لکیریں جو آرگن کی تھیں وہی اس نئی گیس کی رنگ پٹی میں ٹھیک اُنھیں جگہوں پر دکھائی دے رہی تھیں، البتہ ایک تیز زرد رنگ کی لکیر بھی تھی جیسی کہ سوڈیم سے

حاصل ہوتی ہے۔ اسی قسم کی ایک بلکے زرد رنگ کی لکیر آرگن میں دکھائی دیتی تھی۔ ریمزے کو پہلے یہ خیال گزرا کہ یہ دونوں سوڈیم ہی کی وجہ سے دکھائی دے رہی ہیں، کیوں کہ سوڈیم ایسا عنصر ہے جو بے شمار حالتوں میں پایا جاتا ہے، مگر ایک بات البتہ قابل غور تھی کہ آرگن اور زیر تجربہ نئی گیس کی زرد لکیروں کی جگہیں ایک نہیں تھیں۔ ریمزے نے اپنے رنگ پیماس Spectrometre کو ادھر ادھر اس طرح گھمایا کہ دونوں آڑی لکیریں ایک دوسرے پر بیٹھ جائیں لیکن یہ لکیریں پھر بھی ایک دوسرے سے جدا رہیں گو وہ ایک دوسرے کے بہت قریب تھیں۔ کیا رنگ پیماس میں کوئی خرابی ہے؟ ریمزے سوچنے لگا۔ اُس نے مختلف جتن کیے، شیشوں کو صاف کیا، مگر نتیجہ وہی رہا۔ دونوں گیسوں کی سوڈیم کی زرد لکیریں ایک دوسرے سے جدا رہیں۔

یہ کیا مصیبت ہے! بنسن اور کرشوف کے زمانے سے سائنسدان جانتے تھے کہ رنگ پٹی میں سوڈیم کی لکیر ہوتی ہے اور اُس کی معین جگہ کیا ہے۔ اگر سوڈیم کے لاکھوں نمونے دنیا کے ہر حصے سے جمع کیے جائیں اور اُن کی رنگ پٹی دیکھی جائے تو اُن سب میں ایک ہی مقررہ جگہ پر اُس کی مخصوص لکیر دکھائی دے گی۔ پھر آج یہ فرق کیوں دکھائی دے رہا ہے؟ لندن یونیورسٹی کا رنگ پیماس الگ قسم کا تو تھا نہیں؟

یہ ایک ریمزے کے دماغ میں یہ خیال آیا: ممکن ہے کہ زیر تجربہ نئی گیس میں کوئی اور نامعلوم شے چھپی ہوئی ہے؟ اِس کا نام "کریپٹون" Krypton رکھا جائے۔ یہ یونانی زبان کا لفظ ہے

جس کا مطلب ہے "پوشیدہ" یا "چھپا ہوا" خیال آتے ہی ریمزے اُسے صحیح یا غلط ثابت کرنے کی دھن میں لگ گیا۔ تاریک کمرے میں اُس نے گھنٹوں گزارے۔ بار بار معدنی یورے نیم کی رنگ پٹی کا مطالعہ کرتا اور آرگن کی رنگ پٹی سے اُس کا مقابلہ کرتا، مگر اُس کی تسلی نہ ہوتی۔ تب اُس نے ساری تفصیل اپنے دوست گروکس کو لکھ بھیجی جو طبیعیات کا ماہر تھا اور جس کے پاس نہایت اعلیٰ قسم کے رنگ پیمائے تھے۔ اُس نے گروکس کو کرپٹون گیس ایک ٹیوب میں سر بہ مہر کر کے بھیجا اور اُس کی رنگ پٹی کا مطالعہ کرنے کو لکھا۔ یہ بات ۲۲ نومبر ۱۸۹۵ء کی ہے۔ دوسرے دن ریمزے کو لیبارٹری میں ایک تار ملا۔ جسے اُس نے اندھیرے کمرے کی مدھم روشنی میں پڑھا: "کرپٹون گیس ہیلیئم ہے۔" اگر خود دیکھ لو۔ گروکس: ریمزے فوراً گروکس کی لیبارٹری پہنچا اور اُس نے دیکھا کہ واقعی نئی گیس کی سوڈیم والی لکیر ہیلیئم گیس کی لکیر سے بالکل مطابقت رکھتی ہے۔

اس کا مطلب یہ ہوا کہ جو ہیلیئم گیس پہلے صرف سورج پر مانی جاتی تھی اب اس کا وجود زمین پر بھی ثابت ہو گیا اور اب دنیا میں بننے والے سائنس دان اس قابل ہو گئے کہ وہ سورج پر پائی جانے والی گیس کی خواص میں معلوم کر سکیں۔

بعد کے تجربوں نے ثابت کیا کہ ہیلیئم بھی انہیں ان بل عناصر میں سے ایک ہے جو آرگن کی طرح کسی دوسرے عنصر کے ساتھ مل کر کوئی مرکب نہیں بناتے۔ ہیلیئم گیس کی ایک دلچسپ خاصیت یہ معلوم ہوئی کہ ہائیڈروجن کے بعد یہ سب سے ہلکی چیز ہے۔ جو



دنیا میں پائی جاتی ہے۔

مگر پہلی یم کی دریافت پر ہی بات ختم نہیں ہوئی۔ ریمز نے اعلان کیا: ابھی ہم نے سب کچھ دریافت نہیں کیا ہے۔ یہ ظاہر ایسا معلوم ہوتا ہے کہ پہلی یم اور آرگن جیسے کچھ اور عناصر بھی موجود ہیں جن کا علم ہمیں اب تک نہیں ہوا ہے۔ ان کو جان لینے کے بعد کچھ عنصروں کا ایک نیا گروپ یا خاندان بن جائے گا۔ اس یقین کے ساتھ ریمز نے اور اس کے ساتھی ایک بار پھر نئے عنصروں کی

تلاش میں لگ گئے۔ جنہیں اس نے 'خاندان' کے افراد کے طور پر دنیا کے سامنے پیش کیا جاسکے۔ انہوں نے کوئی ڈیڑھ سو کیاب معدنیات اور مختلف قسم کے قدرتی آبشاروں کے پانی کا مطالعہ کیا، آسمان سے ٹوٹے ہوئے تاروں (شہاب ثاقب) سے گرنے والے پتھروں پر تجربے کیے تاکہ مطلوبہ عنصروں کی نشاندہی ہو سکے۔ پھر جستجو، تحقیق اور تلاش کے بعد ریمز کی کوشش کامیاب ہوئی اور نئے عنصروں کا سراغ ملا اور وہ بھی کہاں سے؟ وہی معمولی ہوا جس میں ہم سانس لیتے ہیں!

ریمز کے تجربوں نے بتایا کہ ہوا میں، معمولی ہوا میں جو ہمارے چاروں طرف چھائی ہوئی ہے، آرگن کے علاوہ تین عنصر اور بھی ہیں۔ ان کا نام اس نے رکھا: نیون، کرپٹون اور زینون۔ پہلی یم کی موجودگی کا تو اسے پہلے ہی پتا چل چکا تھا، اور اب گویا ان نئے دریافت شدہ پانچ عنصروں کا ایک خاندان ہو گیا جو گیسوں کی شکل میں ہوا میں موجود ہے۔ ان کی مقدار اتنی قلیل ہوتی ہے۔

کہ ریزے جیسا تحقیقی ہوشیار سائنس دان بھی اپنی ساری باریک بینی کے باوجود ان کو آرگن کے ساتھ ساتھ ایک ہی وقت میں دریافت نہ کر سکا تھا۔ اس کا اندازہ اس طرح لگایا جاسکتا ہے کہ ہم جب سانس لیتے ہیں تو تقریباً پانچ مکعب سنٹی میٹر (S.C.C.) ہوائی گیس میں داخل ہوتی ہے۔ گویا نصف چمچے میں  $1/500$  حصہ نیون،  $1/200$  واں حصہ ہیلیئم،  $1/100000$  واں حصہ کرپٹون اور  $1/1000000$  واں حصہ زینون کا ہوگا۔ جو لوگ اب تک یہ سمجھتے رہے

ہیں کہ ہوا میں صرف آکسیجن اور نائٹروجن کیسیں ہوتی ہیں وہ شاید یہ جان کر گھبرائیں گے کہ سانس لیتے وقت ان دو گیسوں کے علاوہ اور بھی کئی گیسیں پھیپھڑے میں داخل ہوتی رہتی ہیں، نہ جانے یہ کیا کیا نقصان پہنچاتی ہوں گی؟ حقیقت یہ ہے کہ یہ گیسیں بالکل بے ضرر ہیں اس لیے کہ یہ کسی دوسری شے سے مل کر مرکب بناتی ہی نہیں اور جیسے اند جاتی ہیں ویسے ہی نکل آتی ہیں۔

ان نئی گیسوں کی دریافت کے فوراً بعد اس پر غور ہونے لگا کہ کیا ان کا کوئی مصرف بھی ہو سکتا ہے؟ جیسے جیسے تحقیق بڑھتی گئی نئے نئے استعمال سمجھ میں آنے لگے۔ بجلی کے بلب میں آرگن گیس بھری جانے لگی تاکہ بلب کے اندر دھکتے ہوئے تار جلنے نہ پائیں اور دیر تک ان سے روشنی ملتی رہے اس کام کے لیے کرپٹون اور زینون زیادہ مفید ثابت ہوئیں۔ ان سے بھرے ہوئے بلب کبھی خراب ہی نہیں ہوتے نیون گیس کا دوسرا مصرف نکالا گیا اگر کپنچ کی ٹی میں نیون گیس بھر کر اس میں سے بجلی گزاری جائے تو نہایت خوش نما سرخ رنگ کی

روشنی حاصل ہوتی ہے۔ دوکانوں کے نام اور اشتہار بازی کے لیے یہ روشنی شہروں میں بہت استعمال ہوتی ہے۔ کاپنج کی نلی سے اشتہار یا نام کے حروف بنالیے جاتے ہیں اور ان میں نیون گیس بھر کر بجلی گزاری جاتی ہے وہ حروف سرخ رنگ میں چمکنے لگتے ہیں۔ ہیلی ایم کا مصروف غباروں میں ہونے لگا۔ اب تو ہوائی جہاز سے سفر عام ہو گیا ہے لیکن جب تک یہ نہیں ہوا تھا لوگ 'زیپلن' میں سفر کرنے کے طریقوں پر غور کر رہے تھے۔ یہ سگاری کی شکل کا ایک فضائی جہاز تھا جس میں ہانڈروجن گیس بھری جاتی تھی۔

ہانڈروجن سب سے ہلکی گیس ہے۔ اس ہلکے پن کی وجہ سے جہاز ہوا میں اوپر اٹھتا اور پھر فضا میں تیرتا چلا جاتا۔ زیپلن دراصل ایک شخص تھا، جس کے نام سے یہ جہاز موسوم ہو گیا تھا۔ اس قسم کے جہازوں میں سب سے بڑا خطرہ یہ تھا کہ ہانڈروجن جل اٹھنے والی گیس ہے اور اک چنگاری بھی جہاز کو جلا کر خاک کر دینے کے لیے کافی ہے۔ ہیلی ایم ہانڈروجن سے ذرا بھاری ہے، پھر بھی بہت ہلکی گیس ہے، اور سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ جلنے جلانے کا کوئی سوال ہی پیدا نہیں ہوتا۔ اب فضائی جہاز کا تو خیر رواج نہیں رہا مگر غباروں میں اب بھی اسی گیس کا استعمال ہوتا ہے۔ یہ ہلکی بھی ہے اور محفوظ بھی۔

## 5 کیا عنصر بھی ٹوٹ سکتا ہے؟

ہیلی ایم اور آرگن کی دریافت کے بعد سائنس دانوں نے اطمینان کا سانس یا کیوں کہ ان کے خیال میں قدرت کی طرف

سے مدیعت کیے ہوئے سارے عناصر دریافت ہو چکے تھے، اور ایک طرح سے جستجو اور تحقیق کا کام ختم ہو چکا تھا۔ زیادہ مدت نہیں گزری، صرف ایک سو برس ہوئے ہوں گے جب لے وائسر اور شیل نے 'عناصر اربعہ' کی محدود روشنی میں سوچنے کے بجائے پہلی بار سوال اٹھایا تھا کہ مادہ کس طرح بنتا ہے؟ سائنس کی زبان میں یہی سوال ان الفاظ میں پوچھا گیا: مادے کی ماہیت کیا ہے؟ مگر اب سائنس داں اس سوال کا جواب بڑے یقین اور ذوق کے ساتھ اس طرح دے سکتے تھے :

"قدرت نے کوئی عناصر پیدا کیے ہیں اور کائنات کی ہر شے انہیں میں سے بنی ہے۔ خواہ وہ اس کرۂ ارض کی کوئی شے ہو یا اس پر بننے والے حیوانات یا نباتات کی ماہیت یا سورج یا ستاروں کی دنیا کی کوئی شے، جس کسی مرکب مادے کو تقسیم کرنے کی کوشش کی جائے گی تو آخری نتیجے میں ایک یا اس سے زیادہ عناصر حاصل ہوں گے۔ جس شے کو ہم مرکب کہتے ہیں وہ دو یا تین یا اس سے زیادہ عنصروں سے ترتیب پا کر بنتی ہے۔ لیکن کیا عنصر کو بھی تقسیم کیا جاسکتا ہے؟ کیا عنصر میں بھی ایک مرکب کی طرح دو یا اس سے زیادہ چیزیں موجود ہیں؟ انیسویں صدی کے اخیر تک تو سائنس داں اس سوال کا جواب بڑے ذوق سے یہی دیتے: "نہیں، ہرگز نہیں۔ عنصر تو بس عنصر ہے۔ اس کی مزید تقسیم نہیں ہو سکتی۔ صرف مرکب اشیا تقسیم ہو سکتی ہیں اور تقسیم ہو کر اپنی خاصیتیں کھو بیٹھتی ہیں۔ مثلاً پانی

ایک مرکب ہے۔ اگر اس کے ایک ننھے سے قطرے کو ہم اور چھوٹے حصوں میں تقسیم کرتے چلے جائیں تو تقسیم کرتے کرتے ایک ایسی منزل آئے گی جہاں وہ پانی کا ذرہ تقسیم ہو کر ہائڈروجن اور آکسیجن بن جائے گا۔ جن کی خاصیتیں پانی سے بالکل جدا ہیں۔ اب اگر ہائڈروجن کو تقسیم کیا جائے تو ایک ایسی منزل آئے گی جہاں اُسے مزید تقسیم کیا جاسکے گا۔ یہ ہائڈروجن کا سب سے ننھا اور آخری ذرہ ہوگا جسے ہم جوہر یا ایٹم کہتے ہیں۔ ہائڈروجن کے جوہر کی خاصیتیں وہی ہوتی ہیں جو اس گیس کے ہیں۔ اس میں نہ تو کوئی تبدیلی ہوئی اور نہ اس کی تقسیم ہو سکتی ہے۔ یہ خیال ایک طرح سے ٹھیک ہی تھا۔ آج سے کوئی ایک سو برس پہلے تک جو علم تھا اُس کے لحاظ سے یہ تصور بالکل مناسب تھا۔ اس کے بعد کیا ہوا؟ یہ داستان اگلے صفحوں میں بیان کی جائے گی۔

## 6 غیر مرئی (جو دکھائی نہ دیں) شعاعیں

ویلم ہارنجن نام کے ایک جرمن پروفیسر نے ۱۸۹۷ء کے شروع میں ایک عجیب و غریب اعلان کیا، جس نے سائنس کی دنیا میں بڑی ہل چل مچادی۔ اعلان یہ تھا کہ بعض ایسی شعاعیں دریافت ہوئی ہیں جو انسانی آنکھوں سے دیکھی نہیں جاسکتیں لیکن وہ اندیرے میں رکھے ہوئے اور سیاہ کاغذ میں پٹے ہوئے نوٹوں کی پلیٹ پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ ان کی ایک اور خصوصیت یہ بھی دیکھی گئی

ہے کہ کاپنج کی پلیٹ پر ایک خاص قسم کا مسالا لگا کر اُس پر سے یہ شعاعیں ڈالی جائیں تو وہ پلیٹ اس طرح دکھنے لگتی ہے جیسے بعض گھڑی کی سوئیاں اور ہندسے اندھیرے میں دکھتے ہیں۔ ان غیر مرئی شعاعوں کے بارے میں جو سب سے حیرت انگیز بات معلوم ہوئی وہ یہ تھی کہ جس طرح عام روشنی کا پنچ یا پانی جیسی شفاف چیزوں سے ہو کر گزر جاتی ہے اسی آسانی سے یہ نئی شعاعیں بھی کپڑے، لکڑی اور انسان کے گوشت کو پار کر جاتی ہیں۔

اگر مسالے والی پلیٹ کے سامنے ایک ہاتھ رکھ کر اوپر سے یہ شعاعیں ڈالی جائیں تو پلیٹ پر میرٹ انگلیوں کے اندر کی ہڈیاں دکھائی دیں گی، کوئی صاحب اگر تمیض اور سوٹ بوٹ پہنے مسالے والی، پلیٹ کے سامنے آکر کھڑے ہو جائیں اور اُن کے سامنے کی جانب سے یہ غیر مرئی شعاعیں ڈالی جائیں تو ان کی ساری ہڈیاں، پسیاں پرودے پر دکھائی دیں گی، جیب میں اگر گھڑی ہو یا کچھ سکے، تو دکھائی دیں گے۔

ان شعاعوں کے دریافت ہوتے ہی لوگ ان کا مصرف تلاش کرنے لگے۔ ایک شخص کی ٹانگ میں گولی لگی تھی تو امریکا کے ایک ڈاکٹر نے ان کی مدد سے یہ معلوم کیا کہ گولی کس حصے میں دھنسی ہوئی ہے۔ چنانچہ اسی مقام پر آپریشن کر کے گولی باہر نکال دی گئی۔ دوسرے ڈاکٹر نے ان شعاعوں کی مدد سے ایک آدمی کے پانو کی ٹوٹی ہوئی ہڈی کو دیکھا اور معلوم کیا کہ ہڈی کس مقام پر کس حد تک ٹوٹی ہوئی ہے۔ غرض ان شعاعوں کا بڑا چرچا ہونے لگا

اور بہت سے کام ان سے لیے جانے لگے۔

کروکس Crooks۔ نامی ایک سائنس داں نے کئی تجربے کا پانچ کی ایسی نلیوں پر کیے تھے جن کے اندر سے پہلے تو ہوا نکالی گئی تھی، پھر دونوں کناروں پر برقی موڑپے Battery لگا کر ان نلیوں کو بند کر دیا گیا تھا۔ ان کے درمیان بجلی گزارنے سے بڑے خوبصورت تماشے دیکھنے میں آئے۔ نلیاں دکنے لگتی تھیں اور ان سے ٹھنڈی ٹھنڈی روشنی پیدا ہونے لگتی تھی۔ ان نلیوں کا نام ہی کروکس ٹیوب پڑ گیا تھا۔

رائجن بھی کروکس ٹیوب کی مدد سے تجربے کیا کرتا تھا ایک دن اتفاق سے رائجن نے کروکس ٹیوب کے پاس، سیاہ کاغذ میں لپیٹی ہوئی فوٹو کی ایک پلیٹ رکھ دی۔ اسی کاغذ سے لپٹے ہوئے پلیٹ پر لیبارٹری کی کبھی رکھی تھی۔ جب رائجن نے وہ پلیٹ صاف کرنے کے لیے مسالے میں ڈالی تو دوسری تصویروں کے ساتھ اس کبھی کا سایہ بھی پلیٹ پر ابھر آیا۔ یہ عجیب بات تھی۔ پلیٹ پر تو سیاہ کاغذ چڑھا ہوا تھا جس میں سے روشنی گزر نہیں سکتی تھی پھر یہ عکس یعنی کبھی کی تصویر کیسے آگئی؟ بس یہاں سے تحقیق اور تجربوں کا ایک نیا سلسلہ شروع ہو گیا۔

ایک روز رائجن، کروکس ٹیوب پر تجربہ کر رہا تھا۔ کانچ کی ٹیوب کو اُس نے سیاہ دبیز کاغذ سے پلیٹ دیا تھا۔ تجربہ ختم کر کے اُس نے اپنی ہیٹ اُٹھائی، لیبارٹری کی روشنی بجائی اور باہر نکل کر دروازہ بند کیا۔ یکایک اُسے خیال آیا کہ سیاہ کاغذ سے لپٹی ہوئی کروکس ٹیوب میں جو بجلی گزر رہی تھی، اُسے بند کرنا بھول گیا ہے۔

کیوں کہ ٹیوب سے نکلنے والی دھیمی روشنی کاغذ کی وجہ سے دکھائی نہیں دے رہی تھی۔ رانجن نے پھر لیبارٹری کا دروازہ کھولا اور روشنی جلائے بغیر ٹیوب کی میز تک چلا گیا کراویسے تو تاریک تھا لیکن رانجن کو وہاں ایک عجیب منظر دکھائی دیا سامنے کی میز پر ایک کاغذ رکھا تھا جس پر بے ریم پلائی نو سائڈ

Barium platocyanid

نام کا مسالا چڑھا ہوا تھا۔ اس مسالے کی خاصیت یہ ہے کہ اگر اس پر تیز روشنی ڈالی جائے تو وہ دکھنے لگتا ہے۔ رانجن نے دیکھا کہ لیبارٹری میں اندھیرا چھایا ہے پھر بھی یہ مسالے والا کاغذ دک رہا ہے۔ یہ کیسے ممکن تھا؟ کروکس ٹیوب کے اندر جو روشنی پیدا ہو رہی تھی وہ بہت ہلکی تھی اور پھر ٹیوب کے چاروں طرف دبیر سیاہ کاغذ لپٹا ہوا تھا جس کے اندر سے روشنی کے نکلنے کا امکان بہ ظاہر نہیں تھا۔ پھر یہ دمک کیسے پیدا ہوئی؟

بہت دنوں کے بعد جب رانجن سے پوچھا گیا کہ یہ دمک دیکھ کر آپ کے دل میں کیا خیال پیدا ہوا تو اُس نے جواب دیا: "خیال کیسا؟ میں اُسی وقت تجربے میں مشغول ہو گیا!" واقعہ یہ ہے کہ رانجن نے بڑی ہوشیاری سے لگاتار کتنے ہی نازک قسم کے تجربے کر ڈالے تاکہ وہ اس دمک کا سبب معلوم کر سکے اور آخر اس نتیجے پر پہنچا کہ اس نے کوئی نئی قسم کی شعاعیں دریافت کی ہیں جن کے وجود سے اب تک دنیا ناواقف تھی۔ اُس نے ان شعاعوں کا نام ایکس ریز X-Rays

رکھا۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ خود بھی ان کے بارے میں زیادہ واقفیت نہیں رکھتا تھا۔ اُردو میں ان شعاعوں کو لاء شعاعیں بھی





ایکس ریز کی ایک تصویر

کہتے ہیں۔

رائجن کے اس اہم تجربے کے بعد سائنس کی دنیا میں ہل چل سی مچ گئی۔ ہر لیبارٹری میں ان نو دریافت شعاؤں پر تجربے ہونے لگے۔ بعض سائنس دانوں نے اپنے تجربوں میں ایسا محسوس کیا جیسے انھوں نے بھی نئی شعا عیس دریافت کی ہیں اور اپنے زعم میں ان کے نئے نام بھی گھڑ لیے۔

## 7 واقعی نئی شعا عیس!

کروکس ٹیوب کے تجربے میں رائجن نے جو ایکس ریز دریافت کی تھیں وہ اس طرح پیدا ہوئیں کہ ٹیوب سے ہوا باہر نکال لی گئی، پھر اس میں بجلی گزارنے سے بجلی کے ذرات جہاں ٹیوب کی دیوار سے ٹکرائے، ٹھیک وہیں سے ایکس ریز پیدا ہوئیں اور وہیں ہر دمک بھی دکھائی دی۔

اس تجربے کے بعد ایک فرانسیسی سائنس داں نے یہ نتیجہ نکالا کہ صرف کروکس ٹیوب ہی سے ایکس ریز نہیں پیدا ہوتیں بلکہ جہاں کہیں بھی

دیکھا ہوا مادہ ہوگا، وہاں سے ایکس ریز پیدا ہوں گی۔ یہ بات بہت جلد پھیل گئی۔ کئی دوسرے سائنس دانوں نے بھی اس خیال کی تائید کی۔ انھوں نے بھی اپنے تجربوں سے یہی ثابت کر دیا کہ ایکس ریز پیدا کرنے کے لیے صرف کسی دکنے والے مادے کی ضرورت پیش آتی ہے، کروکس ٹیوب کی کوئی ضرورت نہیں۔

ان دھچپ شعاعوں کے تجربوں کا چرچا دن بہ دن بڑھتا اور پھیلتا گیا۔ نئے نئے سائنس دان تجربوں کی دوڑ میں شریک ہونے لگے۔ ان میں ایک اہرطیعات ہنری بیکوریل Henry Becquerel بھی تھا۔ اس نے اپنے تجربوں میں یورے نیم کے نمک Uranium Salt استعمال کیے۔ بیکوریل ان تجربوں کے بعد اس نتیجے پر پہنچا کہ ایکس ریز کا تعلق کسی دکنے ہوئے مادے سے نہیں ہوتا۔ انھیں تجربوں سے اُس نے ایک اور عجیب بات معلوم کی کہ یورے نیم کے مرکب سے بھی کچھ شعاعیں نکلتی ہیں۔ اُس نے ان شعاعوں کا نام "یورے نیم ریز" یا یورے نیم شعاعیں رکھا۔

"یورے نیم شعاعیں" اور ایکس ریز کی خاصیتیں بہت کچھ ملتی جلتی ہیں۔ دونوں غیر مرئی ہوتی ہیں، فوٹو کی پلیٹ پر دونوں اثر انداز ہوتی ہیں اور جب یہ شعاعیں ہوا سے گزرتی ہیں تو وہ ہوا بجلی کی موصل بن جاتی ہے۔ لیکن ایکس ریز جیسی قوت یورے نیم شعاعوں میں نہیں پائی جاتی۔ وہ ایکس ریز کی طرح دبیر سیاہ کاغذ یا انسان کے جسم پر چڑھے ہوئے گوشت سے، یا پتل دیواروں یا دروازوں سے آسانی سے گزر نہیں سکتیں۔ یہی وجہ ہے کہ شروع شروع میں سائنس دانوں نے

یورے نیم شاعوں کی طرف زیادہ توجہ نہیں کی۔ لیکن ایکس ریز کا خوب چرچا ہوا۔ لوگوں کو ایک دلچسپ مسئلہ یہ بھی ہاتھ آیا کہ امیروں کے گھروں میں دعوتیں ہوتیں اور کھانے کے بعد حاضرین ایک کمرے میں جمع ہوتے۔ ایک صاحب میز پر کروکس ٹیوب اور اس میں بجلی کے تار وغیرہ جوڑ کر ایکس ریز پیدا کرتے، روشنیاں بجھا دی جاتیں۔ پھر لوگ ٹیوب کے سامنے ایک ایک کر کے کھڑے ہوتے اور ایک خاص قسم کے پردے پر ہاتھ، پیر کی ہڈیاں، سینے کی پیلیاں، جیب کی گھڑی وغیرہ کا عکس دیکھتے اور محفوظ ہوتے۔

اگرچہ ابتدا میں ایکس ریز کے مقابلے میں یورے نیم شاعوں کو کوئی نہیں پوچھتا تھا مگر حقیقت میں زیادہ تعجب خیز شاعیں، یورے نیم سے خارج ہونے والی شاعیں تھیں۔ ایکس ریز پیدا کرنے کی خاطر کروکس ٹیوب اور بجلی گزارنے کی ضرورت ہوتی ہے کیوں کہ جب بجلی کے ذرات ٹیوب کی دیواروں سے ٹکراتے ہیں تب ہی ایکس ریز پیدا ہوتی ہیں۔ مگر یورے نیم کا کوئی بھی مرکب کسی اور چیز کی مدد کے بغیر جہاں پر رکھا ہو، جس حال میں ہو، غیر مرنی یورے نیم شاعیں خارج کرتا رہتا ہے۔ نہ اُسے روشنی میں رکھنے کی ضرورت ہوتی ہے اور نہ اس میں بجلی گزارنے کی۔ اور مزے کی بات یہ ہے کہ عمل مسلسل دن رات، ہر لمحہ جاری رہتا ہے، کسی وقت نہیں رکتا اور ایک عجیب و غریب بات یہ بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ یورے نیم کا مرکب اپنی جگہ جوں کا توں رہتا ہے، اُس کی شکل، صورت یا خاصیت یا کسی اور بات میں کوئی تبدیلی نہیں ہونے پاتی۔ اب

اسے کیمیا کی کرامت نہ کہیں گے تو اور کیا کہیں گے ؟  
 سی کرامت ، کو اب "تابکاری" یا ریڈیو ایکٹیوٹی کا نام دیا گیا ہے ۔

## 8 مادام کیوری کے تجربے

یورے نیم شماعوں کی دریافت سے چار سال پہلے کی بات ہے کہ پیرس میں ایک خاتون نمودار ہوئیں ، جن کا نام میری شکلوڈسکا تھا۔ یہ نام اتنا ناموس اس لیے ہے کہ وہ خاتون یورپ کے ایک ملک پولینڈ کے شہر وارسا کی رہنے والی تھیں۔ وہ سائنس کی تحقیق (ریسرچ) کی غرض سے پیرس آئی تھیں۔ وہ ایک نہایت معمولی گھرانے کی بیٹی تھیں۔ ان دنوں یورپ میں بھی عورتوں کے لیے اعلیٰ تعلیم حاصل کرنا آسان نہ تھا اور پھر ایک غریب گھرانے کے فرد کے لیے تو اور بھی دشواریاں تھیں ، چنانچہ اس خاتون کو بھی بڑی دقتوں کا سامنا کرنا پڑا۔ گزراوقات کے لیے وہ ٹیوشن کرتی تھیں اور جب ٹیوشن نہ ملتی تو وہ یونیورسٹی کی لیبیریٹری کا سامان دھونے ، بھاڑنے ، پونچھنے اور صاف کرنے سے کچھ آمدنی حاصل کر لیتی تھی۔ چھٹی منزل پر چھتر کے نیچے اُس نے ایک چھوٹا سا کمرہ رکھا تھا۔ سردی کے موسم میں اس چھتر کے نیچے رگوں میں خون جمادینے والی سردی ہوتی تھی۔ میری کے پاس اتنے پیسے نہ ہوتے کہ وہ کوئلہ خرید کر اپنے کمرے کو گرم کر سکے۔ کبھی کبھی وہ سردی سے بچنے کے لیے اپنے سارے کپڑے اوپر تلے پہن لیتی ، پھر بھی ٹھھرتی رہتی۔ اکثر ہفتوں اُسے صرف سوکھی روٹی پر گزارا کرنا پڑتا تھا۔ ان حوصلہ شکن حالات کے باوجود وہ اپنی تعلیم کی دھن میں لگی رہی اور یونیورسٹی کے امتحان میں نہایت اعلیٰ

دیجے میں کامیاب ہوئی۔ اس کے کچھ ہی عرصے بعد اُس نے ایک فرانسیسی سائنس دان پرنسے کیوری Curie سے شادی کر لی جو طبیعیات کا پروفیسر تھا۔ شادی کے بعد وہ خاتون "مادم کیوری" Madam Curie کہلانے لگیں اور اسی نام سے دنیا میں مشہور ہیں۔

مادم کیوری نے اپنے شوہر کے مشورے سے یورے نیم شعاعوں پر تحقیق شروع کی۔ اب تک ان شعاعوں کے بارے میں چند ابتدائی باتوں کے سوا اور کچھ معلوم نہ تھا۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ یہ شعاعیں کیسے پیدا ہوتی ہیں؟ کیا یہ یورے نیم کے علاوہ اور اشیا سے بھی خارج ہوتی ہیں؟ یہ سارے سوال بڑے پیچیدہ اور ٹیڑھے تھے۔ لیکن مادام کیوری نے ان کے جواب معلوم کرنے کا فیصلہ کر لیا۔ اور اسی کو اپنی تحقیق کا موضوع بنایا۔

## ۹ اشتراکِ عمل

ایس ریزیا یورے نیم شعاعیں معلوم کرنے کا اب تک یہی طریقہ تھا کہ اُن کے سامنے فوٹو پلیٹ رکھی جاتی۔ اگر دھلنے کے بعد پلیٹ اس سے متاثر دکھائی دے تو نتیجہ نکالا جاتا تھا کہ غیر مرئی شعاعیں خارج ہو رہی ہیں، ورنہ نہیں۔ اس طریقہ کار میں وقت بہت لگتا تھا۔ پھر اگر دو اشیا ایسی ہوں جن سے غیر مرئی شعاعیں نکلتی ہیں تو متاثر ہونے والی فوٹو پلیٹ سے یہ ظاہر نہیں ہوتا تھا کہ کس سے زیادہ اور کس سے کم قوت کی شعاعیں نکل رہی ہیں۔ مادام کیوری نے جب یورے نیم شعاعوں پر تحقیق شروع کی تو اُس کے سامنے پہلے یہی مسئلہ پیش آیا۔ اُس کے شوہر

نے یہ دیکھ کر ایک آلہ بنایا جس میں کنڈنسر Condenser کی طرح اوپر نیچے دو پلیٹیں تھیں۔ اوپر کی پلیٹ ایک نہایت حسّاس اور نازک برق پیما سے اس طرح جوڑی گئی کہ ہلکی ہلکی بجلی سے بھی اس کی سوئی حرکت میں آجاتی۔ غیر مرئی شعاعیں خارج کرنے والی شے جیسے ہی بجلی پلیٹ پر رکھی جاتی، برق پیمہ اپنی حرکت سے بتا دیتا کہ شعاعیں نکل رہی ہیں اور جتنی زیادہ قوت کی شعاعیں ہوتیں، اتنی ہی زیادہ دور تک سوئی حرکت میں آتی۔ اس طرح دونوں مسئلوں کا حل معلوم ہو گیا۔

مادام کیوری اب یہ سوچنے لگی کہ یورے نیم کے علاوہ کیا کوئی دوسری شے بھی ایسی ہے جس سے غیر مرئی شعاعیں خارج ہوتی ہیں؟ چنانچہ انھوں نے دنیا بھر کے معدنیات کے نمونے جمع کر کے یکے بعد دیگرے اُن پر اپنے برق پیمہ کی بجلی پلیٹ رکھ کر وہ سوئی کو غور سے دیکھتیں۔ اس کام میں ہفتوں اور مہینوں گزر گئے۔ ایک لیبارٹری سے اس نے مختلف قسم کے خالص آکسائیڈ Oxide مرکب حاصل کیے۔ ایک لیبارٹری نے انھیں ایسے کم یا ب مرکبات دیے جو سونے زیادہ بھی مہنگے تھے، جہاں سے جس قسم کے معدنیات، مرکبات، قلم، مل سکے، کیوری نے ایک ایک کر کے بجلی پلیٹ پر رکھ کر آزمائے مگر سوئی ٹس سے مس نہ ہوئی۔ یہ کس قدر حوصلہ شکن صورت حال تھی!

مادام کیوری کو اپنی محنت اور وقت ضائع ہو جانے کا کتنا افسوس ہوتا ہوگا! مگر صبر کا پھل میٹھا ہوتا ہے۔ آخر ایک دن ایسا آیا کہ سوئی

میں حکمت پیدا ہوئی !

نچلی پلیٹ پر جو مرکب رکھا تھا وہ تھوریم Thorium دھات کا مرکب تھا۔ اس کا مطلب یہ ہوا کہ یورے نیم کی طرح تھوریم دھات سے بھی غیر مرئی شعاں خارج ہوتی ہیں ! یہ نیا انکشاف تھا۔ مادام کیوری کی محنت ضائع نہیں گئی، یہ اُس کی پہلی کامیابی تھی۔ اس کامیاب تجربے سے یہ بات ثابت ہوئی کہ صرف یورے نیم ہی وہ شے نہیں ہے کہ جس سے غیر مرئی شعاں خارج ہوتی ہیں۔ تھوریم اور اُس کے مرکب بھی یہی خاصیت رکھتے ہیں، مگر دوسری اشیا مثلاً لوہا، جست، میگنیشیم، کاربن، فاسفورس اور اُن کے مرکب اس خاصیت سے محروم ہیں کیوں کہ مادام کیوری کے برق پیمائی کی سوئی ان میں سے کسی پر بھی جنبش نہ کر سکی۔

یورے نیم پر مادام کیوری کے تجربے کا بھی ختم نہیں ہوئے تھے۔ اُس نے اب یورے نیم کے مختلف مرکبات سے ایسی معنیات، جن میں یورے نیم ایک جز ہوتا ہے، اُس کا آکسائیڈ، اُس کا نیکسائیڈ وغیرہ، ہر ایک کی ایک مقررہ مقدار لے کر برق پیمائی سے اُس کی شعاں کی قوت معلوم کرنے کی کوشش کی۔ اُس نے سو فی صدی خالص یورے نیم لیا۔ پھر ایسا مرکب لیا جس میں یورے نیم کی مقدار ۵۰ فی صدی تھی اور ایسا مرکب جس میں یورے نیم کی مقدار ۲۵ فی صدی تھی۔ باری باری تینوں کو برق پیمائی پر رکھا تو پتا چلا کہ سو فی صدی پہلی صحت میں جتنا زاویہ بنایا اُس نصف دوسری صورت میں اور ایک چوتھائی تیسری صورت میں بنایا۔ اس سے شعاں کی

قوت کا اندازہ ہوا۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوا کہ خالص یورے نیم کی ششاعوں کی قوت کے مقابلے میں اُس کے مرکب کی خارج کی ہوئی ششاعوں کی قوت زیادہ نہیں ہو سکتی۔ یا دوسرے الفاظ میں یوں کہا جاسکتا ہے کہ یورے نیم کا کوئی مرکب خالص یورے نیم کے مقابلے میں زیادہ قوت والی ششاعیں خارج نہیں کر سکتا۔

یہ بات تو معقول تھی لیکن یورے نیم کے دو معدنی مرکب چرچ بلنڈ Pitch Blende اور چلیکولائٹ Chalcolite کاروئے عجیب

بچیدہ سا رہا۔ جب یہ مرکب برق پیدا کی نچلی پلیٹ پر رکھے جاتے تو خالص یورے نیم سے بھی زیادہ قوت کی ششاعوں کے خارج ہونے کی نشاندہی ہوتی۔ یہ عجیب بات تھی۔ کہیں یہ تو نہیں کہ ان معدنی مرکبات میں کوئی ایسا عنصر موجود ہو جو یورے نیم اور ٹھوریم سے بھی زیادہ قوت والی ششاعیں خارج کرتا ہو! اپنے خیال کو جانچنے کی خاطر مادام کیوری نے چلیکولائٹ کا کچھ نمونہ اپنی لیبارٹری میں خود تیار کیا۔ یعنی اس میں وہی اجزا اور انھیں مناسبت میں لے کر تیار کیا جیسی کہ معدنی چلیکولائٹ میں پائے جاتے ہیں۔ اب اُس نے لیبارٹری کے اس تیار شدہ چلیکولائٹ کو برق پیدا پر رکھ کر آزمایا تو نظر آیا کہ اس میں ششاعوں کی قوت معدنی چلیکولائٹ کی قوت کے مقابلے میں صرف پانچواں حصہ رہ گئی ہے۔ اس سے مادام کیوری کو گمان ہوا کہ شاید معدنی چلیکولائٹ یا چرچ بلنڈ میں کوئی ایسا جز شامل ہے جو خالص یورے نیم کے مقابلے میں کہیں زیادہ ششاعوں کے خارج کرنے کی قوت رکھتا





مادام کیوری

ہے۔ وہ مجز کیا ہے ؟

معاذ ایسا دلچسپ ہو گیا کہ پروفیسر کیوری جواب تک کچھ الگ  
قسم کی تحقیقات کر رہے تھے، اپنا کام چھوڑ کر مادام کیوری کے  
ساتھ ہو گئے۔ ان دونوں نے مل کر اس عجیب و غریب ”مجز“ کی  
تلاش اس طرح شروع کی جیسے کوئی شکار کی تلاش میں جنگل چھان  
ماتا ہے۔

## 10 نئی روشنی اور نئے عنصر

یاد ہو گا کہ بنسن Bunten نے درغم کے قدرتی پانی میں نیلے رنگ کے مادے کا پتا چلایا تھا۔ پروفیسر اور مادام کیوری نے بھی تقریباً اسی انداز سے تحقیق اور تلاش کا کام شروع کیا۔ دن رات کی محنت اور کاوش کے بعد آخر وہ دن آیا جب انھوں نے سائنس کی دنیا میں اس جز کی موجودگی کا اعلان کیا۔

ان دنوں کی وقتوں کا اندازہ کہنے کے لیے اس طرح کے سوال و جواب مناسب ہوں گے؛ ایک آدمی نمک کی تھیلی لیے ایسی سڑک پر چل رہا ہے جس پر کافی ریت بچی ہوئی ہے۔ تھیلی پھٹ کر نمک ریت میں مل جائے تو وہ گرا ہوا نمک دوبارہ کس طرح حاصل کریگا اس کا جواب یہ ہے کہ وہ پہلے کسی برتن میں ریت سمیت نمک کو جمع کرے گا پھر اس میں کافی پانی ڈالے گا، جب سارا نمک حل ہو جائے گا اُس کے بعد ایک کپڑے پر رہ جائے گی۔ اس کے بعد وہ محلول اتنا گرم کرے گا کہ سارا پانی بھاپ بن کر اڑ جائے اور صرف نمک باقی رہ جائے۔

ایک کیمیا داں بھی کسی شے کو خالص شکل میں حاصل کرنے کے لیے ایسے ہی عمل کرتا ہے۔ وہ مرکب کو کبھی تیزاب اور کبھی القلی اور کبھی پانی میں حل کرتا اور ایک ایک جز الگ کرتا جاتا ہے جب آخری ملاوٹ دور ہو جاتی ہے تو صرف خالص مادہ باقی رہ جاتا ہے۔ پروفیسر اور مادام کیوری بھی آپک بلنڈ سے اس غیر معمولی جز کو

اسی طریقے سے علاحدہ کرنے کی کوشش کرنے لگے۔ دشواری یہ تھی کہ انہیں معلوم نہ تھا کہ وہ تجزے کون سا اور کیسا؟ پھر بھی وہ اپنی دُھن میں لگے رہے۔ آخر کار وہ اُس منزل پر پہنچے جہاں صرف ایک عنصر بستمہ Bismuth اُن کو حاصل ہوا۔ جس سے کیمیا داں واقف تھے۔ لیکن حیرت انگیز بات یہ تھی کہ اس بستمہ سے جو غیر مرئی شے عیسٰی نہارج ہو رہی تھیں وہ یورے نیم شعاؤں سے چار سو گنی زیادہ قوت کی تھیں۔ بستمہ چونکہ خود شعا میں خارج نہیں کرتا ہے اس لیے نتیجہ یہ نکلا کہ ابھی کچھ نہایت ہی قلیل مقدار میں اس کے ساتھ کوئی اور جز شامل ہے اور غیر معمولی تابکاری کا مظاہرہ اسی کا کارنامہ ہے۔ اب پروفیسر اور ادا م کیوری کو اپنے کام کی اہمیت کا یقین ہو گیا اور وہ سمجھنے لگے کہ منزل کچھ دور نہیں ہے۔

جولائی ۱۹۱۸ء میں فرانس کی سائنس اکادمی کو پروفیسر اور

ادام کیوری نے ایک رپورٹ بھی بھیجی جس میں یہ اطلاع دی گئی تھی کہ انھوں نے بستمہ سے ملتا جلتا ایک نیا عنصر دریافت کیا ہے جس سے غیر معمولی قوت کی غیر مرئی شعا عیسٰی خارج ہوتی ہیں انھوں نے یہ بھی تجویز کیا کہ اس نئے عنصر کا نام ادا م کیوری کے وطن پولینڈ کے نام پر جسے فرانسیسی زبان میں پولونے کہتے ہیں پولونیم Polonium رکھا جائے۔

اس رپورٹ کے پانچ مہینے کے بعد اکادمی کو انھوں نے پھر دوسری رپورٹ بھیجی جس میں کہا گیا تھا کہ انھوں نے پہلے بلنڈ میں ایک اور نیا عنصر دریافت کیا ہے جو پولونیم سے بھی زیادہ تیز مرئی شعا میں

خارج کرتا ہے اور جس کی خاصیتیں بیریم Barium نامی دھات سے ملتی جلتی ہیں۔ اس نئے عنصر کا نام انھوں نے ریڈیم Radium رکھا ہے۔ لاطینی میں ریڈیئس Radius کے معنی ہیں "شعاع"

## ۱۱ گھاس کے ڈھیر میں سوئی!

مادام کیوری نے اپنے شوہر کی مدد سے دو نئے عنصر دریافت تو کر لیے لیکن اب تک انھیں ان دونوں میں سے کوئی بھی خالص شکل میں نہیں ملا تھا۔ یہ کام بہت مشکل تھا، یوں سمجھیے کہ گھاس کے ڈھیر میں سے سوئی ڈھونڈ نکالنا!

ریڈیم کو بیریم سے علاحدہ کرنا اتنا دشوار نہ تھا جتنا کہ پولونیم کو بستھ سے الگ کرنا۔ اس سے پہلے انھوں نے ریڈیم ہی کا معاملہ لیا۔ مگر مشکل یہ تھی کہ ان کے پاس پیچ بلنڈ کی مقدار زیادہ نہ تھی اور انھیں ضرورت تھی کم از کم ایک ٹن کی۔ اتنے پیچ بلنڈ کی قیمت بہت ہوتی تھی۔ یہ بات یاد رہے کہ ہر وٹیسر اور مادام کیوری اپنی تحقیقات کا سارا خرچ خود برداشت کر رہے تھے۔ اس لیے ہر قدم بہت سوچ سمجھ کر اٹھانا پڑتا تھا۔ اتفاق سے یورپ کے ملک آسٹریا میں ان دنوں کانوں سے جو پیچ بلنڈ نکالا جاتا تھا اس میں سے صرف یورے نیم نکال کر باقی حصہ پھینک دیا جاتا تھا۔ یہی وہ حصہ تھا جس کی مادام کیوری کو ضرورت تھی۔ میاں بیوی کی دغا پر آسٹریا کی حکومت نے پیچ بلنڈ کا رد کیا ہوا حصہ انھیں مفت دے دیا۔ اور اس طرح خاصی مقدار میں پیچ بلنڈ فراہم ہو گیا۔

اب سوال یہ تھا کہ اتنی بڑی مقدار کے مختلف اجزاء کو علاحدہ کرنے کے لیے اُنھیں حل کرنے اور اُن کی تبخیر کرنے اور خشک کرنے کے لیے بڑے بڑے برتن کہاں رکھے جائیں گے؟ ان کو اتنی بڑی جگہ کہاں مل سکتی ہے؟

پروفیسر کیوری جس ادارے میں پڑھاتے تھے اُس کے احاطے میں ایک بوسیدہ سا پرانا چھپر کا اسٹبل تھا۔ ادارے کی ہربانی سے یہ جگہ میاں بیوی کو اپنا تحقیقی کام کرنے کے لیے مل گئی۔ اس بوسیدہ چھپر کے نیچے مادام کیوری نے پورے دو برس، کٹاکے کی سردی، برف باری، بارش اور ہر قسم کے نامساعد موسمی حالات میں گزارے۔ وہاں بنسن کی یبائٹری کی طرح قیمتی اور کارآمد آلات اور سامان نہیں تھے، مددگار بھی نہیں تھے۔ صرف مادام کیوری کے دو ہاتھ تھے۔ کچھ بوتلیں، کچھ صراحیاں اور اسی قسم کا معمولی سامان! دو سال تک وہ طرح طرح کے محلول اور قلم تیار کرتی رہیں، محلول کی تبخیر کرتیں اور خشک کرتی رہیں۔ سخت سے سخت محنت کرتیں۔ ایسے سخت کام جن کا تصور کر کے اچھے اچھے سائنس دان بھی ہمت ہار بیٹھتے۔ مگر وہ ان سب مشکلوں سے بے پروا ہو کر اپنی منزل کی طرف قدم بڑھاتی رہیں۔ پروفیسر کیوری کو جب کبھی وقت ملتا، اپنی بیوی کی مدد کر دیا کرتے تھے۔ اسی طویلے میں اُن کی چچی آئرین جو ریڈیم کی دریافت سے ایک سال قبل پیدا ہوئی تھی، لائی گئی اور اب یہی طویلہ مادام کیوری کا گھر بن چکا تھا۔

ماہنامہ کیوری آہستہ آہستہ پچ بلنڈ سے ایک ایک جز کو نکالتی گئیں۔ اس کے بعد جو حصہ بچتا رہا اس کی شعاعوں کی تیزی برقی پیمائے کے حساب سے بڑھتی گئی، یورے نیم کے مقابلے میں اب اس کی قوت پانچ ہزار گنا بڑھ گئی۔ بیریم کے حصے میں جیسے جیسے ریڈیم کا تناسب بڑھتا گیا یہ قوت اور تیزی بھی بڑھتی گئی دس ہزار گنا، پچاس ہزار گنا، ایک لاکھ گنا... اور آخر میں جب سارا بیریم نکالا جا چکا اور صرف خالص ریڈیم رہ گیا تو اس کی غیر مرئی شعاعوں کی قوت اور تیزی یورے نیم کے مقابلے میں کئی لاکھ گنا معلوم ہوئی، لیکن اس خالص ریڈیم کی مقدار کیا تھی؟ ایک ٹن معمولی پچ بلنڈ سے ہر گرام ریڈیم حاصل ہوا! گویا "کھودا پہاڑ نکلا چھوٹا" بات کچھ ایسی ہی تھی فرق اتنا تھا کہ یہ چھوٹا دنیا کی سب سے قیمتی دھات ثابت ہوا۔

## 12 انقلاب انگیز شعاعیں

ریڈیم سے خارج ہونے والی شعاعیں یورے نیم شعاعوں سے ملتی جلتی ہیں مگر سب سے بڑا فرق تو قوت کا ہے۔ ریڈیم شعاعیں کئی لاکھ گنا قوت رکھتی ہیں۔ ریڈیم کے بائیک ذرے سے توانائی کا دیا جلتا ہے۔ یورے نیم شعاعیں نوٹروں کی پلیٹ کو متاثر کرنے میں کئی گھنٹے لگاتی ہیں لیکن یہی کام ریڈیم کی شعاعیں بل بھر میں انجام دیتی ہیں۔ شیشے کے برتن، کاغذ، کپڑے وغیرہ کبھی دیکھتے نہیں۔ لیکن جب ان پر ریڈیم کی غیر مرئی شعاعیں پڑتی ہیں تو یہ چیزیں بھی تابکاری میں دکنے لگتی ہیں۔ ان ریڈیم شعاعوں سے گرمی بھی

پیدا ہوتی ہے۔ ایک گرام ریڈیم سے تقریباً ۴۰ کیلوری فی گھنٹہ گنی پیدا ہونے کا اندازہ لگایا گیا ہے۔

جب مادام کیوری نے ریڈیم کی خواص میں معلوم کر کے اُس کی رپورٹ شائع کی تو پہلے پہل سائنس دانوں نے اُن کی باتیں تسلیم نہیں کیں۔ اُن کا کہنا تھا کہ بھلا یہ کیوں کر ممکن ہے کہ اتنی مقدار میں توانائی نکلتی رہے اور اُس کا کوئی سرچشمہ معلوم نہ ہو؟ یہ بات اُس مسئلہ اصول کے خلاف ہے کہ توانائی نہ خود بہ خود پیدا ہوتی ہے نہ فنا ہوتی ہے۔ اس اعتراض کے باوجود پیرس کی ایک معمولی سی لیبارٹری میں جو مادام کیوری اور اُن کے شوہر نے قائم کی تھی، ریڈیم کے ایک باریک ذرے سے توانائی خارج ہونے کا سلسلہ جاری رہا۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ یہ توانائی کہاں سے آرہی ہے! مادام کیوری کی رپورٹ کے شائع ہوتے ہی دنیا بھر کی لیبارٹریوں میں سائنس دان اس انقلاب انگیز انکشاف کی حقیقت معلوم کرنے میں لگ گئے۔ اس کی وجہ سے مزید نئی باتیں معلوم ہونے لگیں۔

پہلی جہت انگیز بات تو یہی تھی کہ ریڈیم سے ایک نہیں بلکہ تین قسم کی غیر مرئی شامیں نکلتی ہیں، ایک کو "آلفا ریز"، دوسری کو "بیٹا ریز" اور تیسری کو "گاما ریز" کے نام دیے گئے۔ یہ آلفا، بیٹا اور گاما، یونانی زبان کے حروف تہجی کے پہلے تین حرفوں کے نام ہیں، جیسے ہم ا، ب، ج کہتے ہیں۔

"آلفا ریز" اور "بیٹا ریز" کے بارے میں معلوم ہوا کہ دراصل

یہ بجلی کے فداآت ہیں: گھاریز، رانجن کی دریافت کی ہوئی شعاعوں (ریکس ریز) کی مانند تھیں، لیکن ان کے مقابلے میں زیادہ تیز۔

ان تجربوں سے یہ ثابت ہوا کہ ریڈیم سے مسلسل یہ شعاعیں

نکلتی رہیں تو ایک دن وہ ریڈیم ختم ہو جائے گا۔ حساب لگایا گیا تو پتا چلا کہ ایک گرام ریڈیم مسلسل شعاعیں خارج کر کے ۱۶۰۰ برس میں اپنا وجود کھو بیٹھے گا اور یہ بھی معلوم ہوا کہ اس کے بعد وہ جست اور بیلیم گیس میں تبدیل ہو جائے گا۔ مگر جست اور بیلیم دونوں عنصر ہیں تو کیا ایک عنصر ریڈیم، دو عناصر (جست اور بیلیم) میں تبدیل ہو جائے گا کیا یہ بھی اسی قسم کا کیمیائی عمل ہو گیا جیسا کہ لوگ قدیم زمانے میں تانبے کو سونا اور جست کو چاندی بنانے کے لیے سوچا کرتے تھے؟

یہ سب باتیں ایسی انقلابی تھیں کہ سائنس کی دنیا میں ہل چل مچ گئی، پرانے تصورات ٹوٹتے نظر آنے لگے۔ مگر حقیقت کو کون جھٹلا سکتا ہے۔ جو بات آنکھوں سے صاف نظر آرہی تھی اُس سے انکار کیسے ممکن تھا۔ سائنس دانوں کے سوچ بچار کرنے کا ڈھنگ بدلا۔ فکر انسانی نے نیا روپ دھارا۔ مادہ اور توانائی کے تصور نے نئی شکل اختیار کی اور قدرت کے راز معلوم کرنے کے لیے سائنس ایک نئی ڈگر پر چل پڑی۔





# بعض انگریزی ناموں اور لفظوں کی فہرست

Litmus	بٹس	باب ۱
Electric Chemistry	برقی کیمیا	کارل ویلہلم شیل
Caustic Soda	سودا کھار	Hydrocyanic Acid
Caustic Potash	پوٹاش کھار	Copper Sulphate
Alkalie	اقلی	Robert Boyle
Hydrochloric Acid	ہائڈروکلورک ایسڈ	Phlogiston
Platinum	پلٹینم	Antonie Lavoiser
Electro-Chemistry	برقی (برقی) کیمیا	Joseph Priestley
Non-conductor	حاجز	باب ۲
Alcohol	الکحل	Luigi Galvani
Ether	ایٹر	Volta
Calcium	کیلشیم	Volta Pile
Magnesium	میگنیشیم	Humphry Davy
Magnesia	میگنیشیا	Penzance
Stronsia	اسٹرونشیا	Borlas
Barite	بیرائٹ	Beddoes
Berzelius	برزی لیس	Royal Scientific
Barium	بیریم	Institution
Iridium	اریڈیم	باب ۲
Argon	آرگن	Lithium
Gallium	گلییم	Balard

رائل سائنس  
انسٹیٹیوشن  
باب ۲

تھیم  
بلارڈ

Scandium	اسکینڈیم	Bromine	برومین
	باب ۴	Radium	ریڈیم
Rayleigh	ریٹے	Osmium	اوسمیم
Ammonia	ایمونیا	Rhodium	رھوڈیم
William Ramsay	ریمرزے	Palladium	پالیدیئم
Henry Cavendish	نہری کیوینڈش	Ruthenium	رتھی نیم
Dewar	ڈیوار	Robert Bunsen	رابرٹ بنسن
Density	کثافت	Gustav Kirchhoff	گرسٹوف
Uranium	یورینیئم	Burner	برنر
Krypton	کریپٹون	Spirit Lamp	سپیرٹ لیمپ
Neon	نیون	Isaac Newton	اسحاق نیوٹن
Xenon	زینیون	Spectrometre	سپیکٹرومیٹر
Wilhelm Rontgen	ویلم رانجن	Spectroscope	ایک سروسکوپ (رنگ بین)
BariumPlatinocyanide	باریم پلٹینوسائیائیڈ	Caesium	کے سیس
Henry Becquerel	نہری بیکوریل	Rubidium	رُبیڈیم
Radio Activity	ریڈیو ایکٹیوٹی (تجلیکاری)	Helium	ہیلیم
Marie Sklodowska	یری سکلودوسکا	Crookes	کروکس
Pierre Curie	پیرے کیوری	Thallium	تھلیئم
Alpha Rays	الفابیز	Condenser	کنڈنسر
Beta Rays	بٹائیڈ	Electrometer	برقی پیم
Gamma Rays	گاما ریز	Pitch Blende	پیچ بلنڈ
		Chalcolite	چکولائٹ